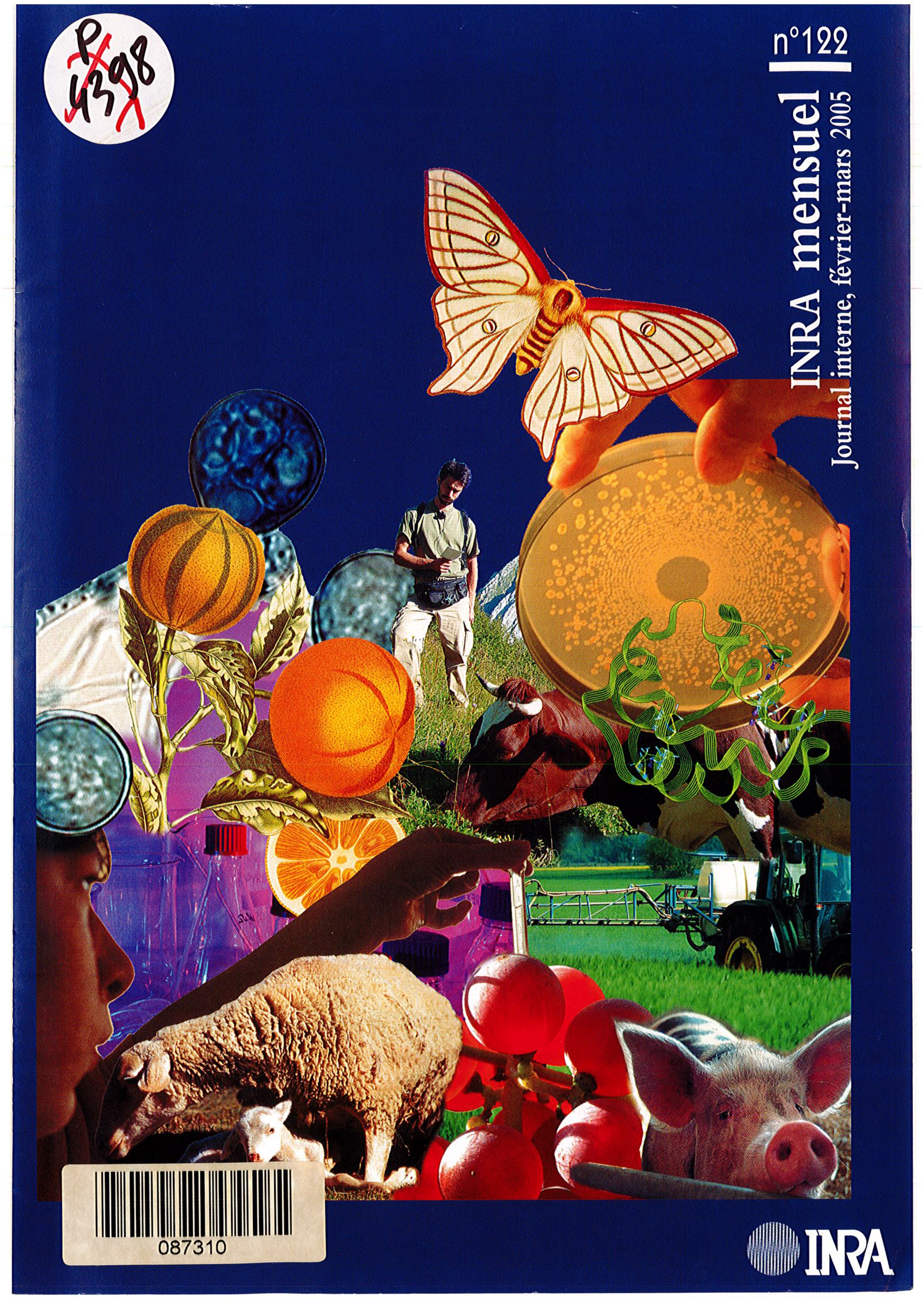

n°122
INRA mensuel
Journal interne, février-mars 2005
INRA

Sommaire

L'INRA, aujourd'hui, demain.
Entretien avec Marion Guillou

Des débats sur la recherche ont eu lieu tout au long de l'année 2004… Des idées, des propositions de changements ou de nouvelles structures pour la recherche foisonnent émanant d'horizons multiples. Un cadre législatif qui concernera toute la recherche française est en préparation : financement public, passant d'une logique de moyens à une logique d'objectifs ; modernisation de la Fonction publique et de l'agriculture… De nouvelles structures de financement, d'organisation, d'évaluation, de valorisation sont annoncées par le gouvernement. Dans ce contexte, Marion Guillou a souhaité faire partager aux lecteurs d'*INRA mensuel* les grandes lignes de ce qu'elle souhaite entreprendre avec l'Institut.

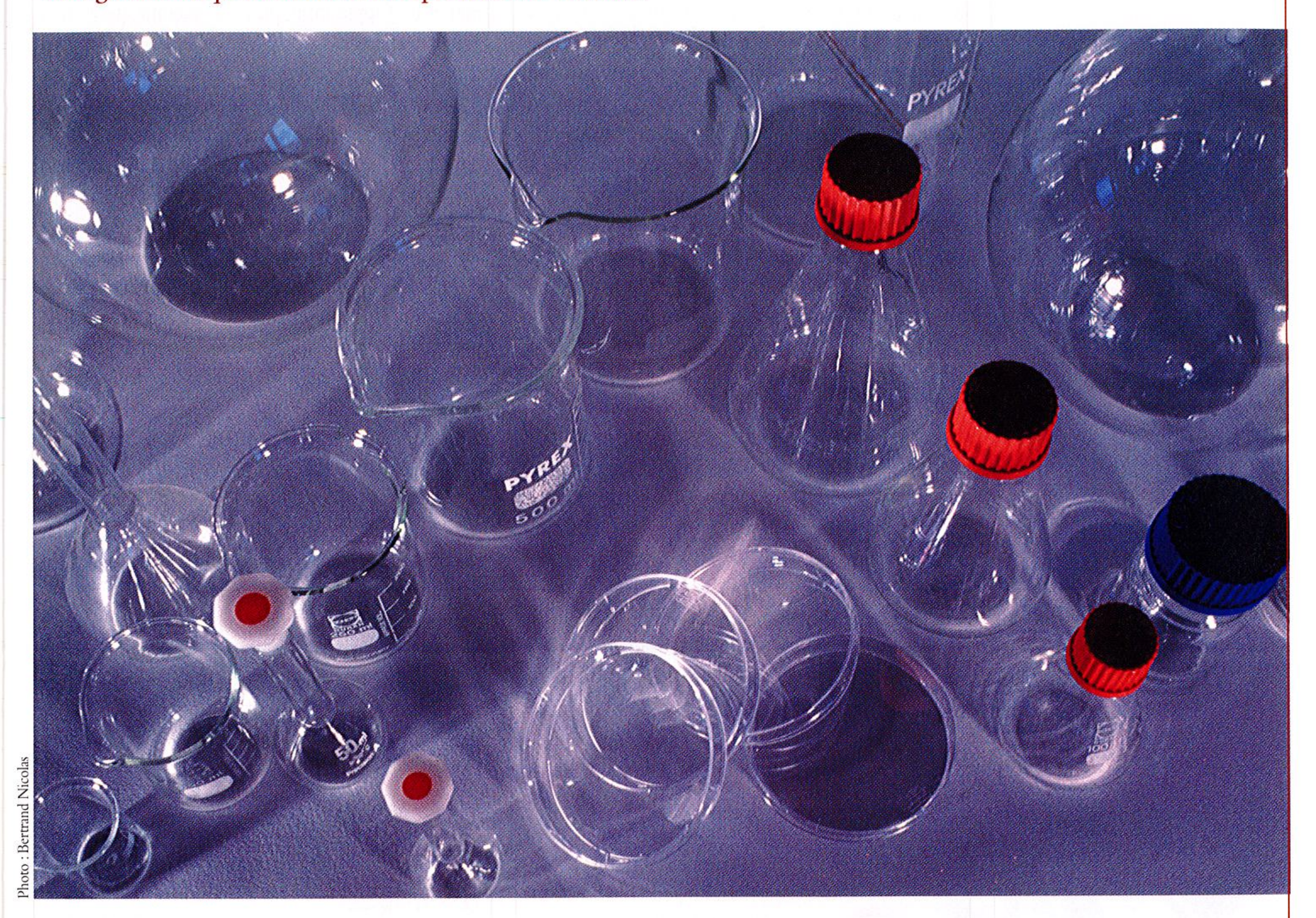


Photo : Bertrand Nicolas

Que signifie concrètement pour l'INRA votre nouvelle fonction de présidente qui englobe aussi les responsabilités de directrice générale ? Quelles conséquences cela a-t-il sur l'organisation de la direction ?

Par cette nomination, il m'a été demandé de rapprocher, plus encore qu'auparavant, notre stratégie et notre action. Bien entendu, il ne s'agit pas de faire le deuil de la période précédente mais plutôt de capitaliser ce qui a été fait et de construire de nouvelles modalités de travail qui nous permettent de garantir l'articulation entre la réflexion stratégique et la mise en œuvre ; la vraie difficulté est d'exiger de soi-même, et du groupe, de faire les deux. Il est en effet essentiel que l'instantané ne l'emporte pas sur la réflexion à long terme. C'est dans cet esprit que nous avons mis en chantier le document d'orientation 2005-2008. C'est pour cela que j'ai fondé mon premier engagement devant le conseil d'administration, en octobre dernier, sur l'obligation d'inscrire les questions scientifiques et socio-économiques dans une projection à dix ans, pour mieux définir nos orientations à quatre ans. Quatre ans, c'est trop court pour un organisme de recherche ; c'est le temps d'une thèse. L'obligation collective que nous devons nous imposer est de réfléchir aux tendances lourdes. Quelles sont les dynamiques scientifiques ? Les évolutions de compéten-

ces ? Que doit-on préparer du point de vue des métiers, des trajectoires des personnes, des compléments de formation, des investissements ?

Il nous faut donc penser tous les jours à ce long terme, au-delà des mille choses qui surgissent. C'est d'ailleurs pour cela que j'ai demandé à Rémi Barré [1] de devenir responsable de l'unité Prospective directement auprès de la présidence. Son équipe sera chargée à la fois de lancer des "prospectives", exercice lourd et ouvert, et des "veilles prospectives", exercice plus court mais tout aussi nécessaire sur des sujets perçus comme en évolution. L'important n'est-il pas d'être en capacité de convertir des futurs possibles en enjeux et questions de recherche ?

Comment sera organisée la direction collégiale ?

En arrivant à l'INRA, j'ai trouvé un Collège de direction ; c'est un outil extraordinaire à mes yeux, un outil de diversité, une sorte de "biodiversité scientifique" qui arrive à travailler ensemble. Il a apporté beaucoup à chacun et au collectif. Un groupe qui marche est extrêmement satisfaisant et confortable mais il faut faire attention à ce qu'il ne devienne pas une entité déconnectée du reste de l'Institut ! Je suis consciente de ce risque. Mon intention est de maintenir une collégialité de réflexions. Beaucoup de questions de fond se posent en ce moment et la réflexion à plusieurs est extrêmement précieuse.

Nous avions un triumvirat "président, directeur général, directeur général adjoint", il y aura un président et deux directeurs généraux délégués. Ils constituent, avec les cinq directeurs scientifiques, le Collège de direction qui travaillera également tous les deux mois dans le cadre d'un Conseil de direction élargi aux représentants des chefs de département et des présidents de centre et aux responsables des directions d'appui.

Guy Riba, directeur général délégué, est chargé de la programmation et de la structuration scientifiques ainsi que de l'évaluation de tous les outils horizontaux ou thématiques ; Michel Eddi, directeur général délégué, chargé de l'appui à la recherche, devra s'attacher à la simplification des procédures et au-delà, à repenser le fonctionnement de l'Institut.

Vous avez évoqué avec force cette spécificité INRA, la recherche finalisée. Cette idée est souvent mal comprise, elle semble notamment opposée à la recherche fondamentale ?

En tout état de cause, le métier de chercheur, au sens de "celui qui pratique la recherche", est le même, qu'il soit en recherche fondamentale ou en recherche appliquée. Nous avons la responsabilité à l'INRA, confiée par les pouvoirs publics, de travailler sur certains domaines de recherche, de revisiter régulièrement les enjeux, les objets et les questions de recherche liés à ces domaines. Et ces domaines que sont-ils ? l'agriculture, l'alimentation, l'environnement et les territoires. Il faudrait que les jeunes chercheurs qui arrivent dans un organisme de recherches finalisées, surtout lorsqu'ils sont loin du terrain et de l'application, puissent ressentir que le lien avec le terrain est assuré par le collectif, que des gens dans l'Institut s'interrogent, avec nos partenaires, sur nos enjeux de recherche et sur les questions que nous devons nous poser. C'est une réelle obligation d'aller-retour entre ce que la science autorise et ce à quoi un état des enjeux de recherche oblige. C'est un caractère original et fort de l'INRA, culturellement comme sociologiquement. Notre identité est là, dans ces deux sources. Ce qui est nouveau aujourd'hui, c'est qu'une génération parte en retraite. Les jeunes chercheurs ne peuvent pas être les passeurs, les "intégrateurs", des liens avec le terrain. Nous allons donc devoir construire des trajectoires de compétences qui permettent à un certain nombre de ceux dont la formation est plutôt académique de compenser le déficit de transmission qui se faisait jusqu'à présent par un compagnonnage entre générations. Ce ne serait pas aisé par recrutement. Cette transition est probablement l'un des éléments du questionnement actuel. Mais je suis d'autant plus confiante dans la possibilité de maintenir cette richesse spécifique de l'INRA que, parmi les nouveaux arrivés, beaucoup choisissent vraiment la "matière" agronomique après des formations très spécialisées.

De nombreux débats ont eu lieu à l'INRA et au-delà sur l'avenir de la recherche. Qu'en retirez-vous en termes d'enjeux et d'objectifs concrets ?

Il y a peut-être d'abord le débat en lui-même. Je pense que cela a été utile. Cela recrée un sens collectif. Dans un organisme de recherche, il est important qu'il y ait des temps pour discuter et penser ensemble. Le rapport du petit groupe qui a fait la synthèse [2] est instructif. D'abord, il montre une forte participation de plusieurs centaines de personnes qui se sont mobilisées. Deuxième chose, on y lit beaucoup d'attachement à la "maison", même si ceux qui participent aux débats expriment toujours plus un sentiment d'appartenance que ceux qui n'y participent pas. Il y a un véritable attachement à un projet de recherche publique, à un projet agronomique. Des gens y trouvent du sens, le partagent... Il y a des messages plus critiques, bien sûr, un fort message d'alerte, sur la tournure que le système prend. Nous

[1] Rémi Barré dirige l'unité "Prospective", depuis le 1er septembre. Professeur au CNAM, spécialiste de la prospective, notamment celle des sciences, des techniques, des innovations, il a été directeur de l'Observatoire des sciences et des techniques (OST), ayant pour mission de produire des indicateurs sur les activités scientifiques. Son travail à l'OST lui a permis de mieux connaître l'INRA, de même que sa participation à plusieurs exercices de prospective, notamment INRA 2020. Il a publié, avec Jean-François Théry, dans la collection *Sciences en Questions*, "La loi sur la recherche de 1982, origines, bilan et perspectives du modèle français" (2001).

[2] Pour la synthèse des débats internes et les propositions de l'INRA pour la future loi sur la recherche, voir le site Intranet de l'INRA - direction générale.

allons y répondre. C'est l'un des trois chantiers mis en place avec le Collège de direction : en quoi la structuration des regroupements géographiques [3] qui nous sont aujourd'hui proposés, nous demande d'adapter éventuellement le fonctionnement de l'INRA ? Comment sommes-nous impliqués, intéressés ?
Nous allons procéder de manière expérimentale, à partir de quelques cas d'école. Comment garder notre identité nationale dans ces dispositifs de rassemblement en région ? Prenons deux exemples : si nous envisageons de participer à une université d'Agronomie à Montpellier ou à un Institut des Plantes et de l'Environnement à Antibes, quelles seront les conséquences sur la politique de l'Institut ? Guy Riba va conduire ce groupe de réflexion.

L'INRA est fondé sur une politique de recherche nationale et ces regroupements imposés peuvent faire craindre un éclatement ?

Actuellement, il y a une demande de créer des réseaux locaux. Pour un Institut national, et qui souhaite le rester - je suis convaincue qu'il faut garder ce caractère national de l'INRA - le problème est donc de rendre compatible et stimulante cette double logique : si nous le faisons de manière pro-active, nous avons une chance d'atteindre cet objectif. En revanche, si nous nous faisons imposer une organisation, le risque de dispersion est alors grand. Mais si nous pensons l'organisation des pôles régionaux à partir des lignes de force de nos centres, nous pourrons maîtriser au contraire ce que nous ferons à tel endroit et avec quel type de partenariat. Une condition implicite pour faire de cette circonstance une dynamique positive pour l'Institut est de renforcer les compétences qui nous intéressent, à travers les réseaux de collaboration.

Nous avons l'exemple difficile de l'Institut du goût à Dijon ?

À Dijon, l'expérience est riche d'enseignements. Elle a commencé il y a dix ans par un échec... Mais aujourd'hui, s'est construite une synergie entre les divers acteurs, INRA, université, CNRS, ENESAD [4]... qui amène à l'ensemble plus que chacune des structures concernées ; l'INRA sort renforcé sur ce sujet et le centre de Dijon ne se vit pas comme démembré. L'enjeu est bien de construire ces "pôles" de manière active, autour d'un thème qui soit un élément de la politique nationale de l'Institut.

L'Espagne, l'Italie où la recherche a été régionalisée ne sont-ils pas des exemples inquiétants ?

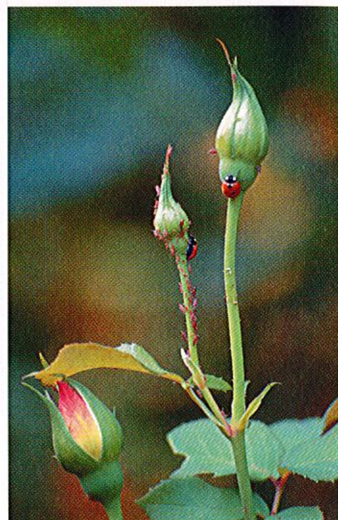
Les exemples italiens et espagnols montrent bien à quoi peut mener la régionalisation d'une politique de recherche ! Ils sont en train de faire le mouvement inverse. À mon avis, il est essentiel de ne pas rester passifs et d'utiliser ces dynamiques locales pour en faire quelque chose de mieux, tout en gardant nos orientations scientifiques réfléchies et programmées au niveau national.


Photos : Catheirne Madzak

Libellule, La Brenne.

Avez-vous d'autres réponses aux débats récents, notamment il y a le quotidien difficile de la recherche avec une inquiétude grandissante concernant les procédures de financement, les évaluations multiples... qui pénalisent le travail de recherche, la nécessaire réflexion et le temps indispensable pour la formation des jeunes chercheurs ?

Le deuxième grand chantier, confié à Michel Eddi, tentera de répondre au message des débats de 2004 sur une nécessaire simplification des procédures administratives. Ce n'est jamais simple... de simplifier : il y a des choses qui relèvent de nous et d'autres, de la logique de la Fonction publique en général. La multitude de réseaux, projets européens, IFR, UMR..., rend plus complexe notre fonctionnement. Il faut prendre le problème autrement, partir des métiers exercés, travailler en sens inverse de ce qui se fait habituellement et mettre au centre la démarche de recherche : de quoi l'unité de recherche a-t-elle besoin ? qu'est-ce que cela implique pour les décisions scientifiques et la gestion de l'Institut ?
Mon sentiment est qu'il faut partir de la question : "qu'avons-nous à faire ? quel est l'objectif ?" pour redonner son sens à la gestion administrative. Au bout d'un moment, si l'on ne s'oblige pas à revenir, à repenser au sens, c'est la forme qui l'emporte. Les mêmes règles de la Fonction publique peuvent être interprétées de manière différente. Il ne faut cependant pas oublier que grâce à notre système d'appui à la recherche, la Cour des Comptes n'a pas fait une seule critique sur la régularité de notre fonctionnement.
Le troisième chantier portera sur nos partenariats. C'est un chantier difficile parce que ceux-ci sont devenus plus complexes et plus divers. Notre impartialité ne pourra venir que d'un équilibre entre nos partenariats et non pas d'une réduction de ceux-ci. Il faut véritablement construire cet équilibre, combler les manques, nous sommes actuellement trop passifs. Nous ne sommes pas assez organisés pour collecter les messages que nous adressent nos partenaires, pour nous assurer que nous leur avons répondu. J'ai décidé de prendre la responsabilité de ce chantier.


Coccinelles à la chasse aux pucerons.

[3] Voir les schémas stratégiques de départements (directoriales) et les schémas de centres.

[4] Un article plus développé, de Patrick Etiévant et Jacques Brossier, paraîtra dans un prochain *INRA mensuel* concernant un regroupement sur le site de Dijon des recherches sur le comportement alimentaire lié aux aspects sensoriels. L'objectif est de comprendre la mise en place des comportements alimentaires précoces, dès le début de la vie, sous l'angle des perceptions sensorielles prenant en compte d'autres facettes notamment socio-économiques ; d'où l'idée de rapprocher sur un grand campus l'INRA, le CNRS, l'ENESAD, l'université de Bourgogne dont l'ENSBANA... représentant un ensemble de disciplines : physico-chimie des aliments, neuro-physiologie de l'olfaction et de la gustation, psychologie expérimentale, psychologie des comportements, biologie des comportements, psycho-physique... Ces recherches se feront en réseau avec d'autres pôles dont le CRNH d'Ile-de-France en collaboration avec le laboratoire INRA Corela, le CRNH de Clermont-Ferrand...

Qu'en est-il des partenariats agricoles ? Le développement durable redonne un fort intérêt aux questions agricoles. Je l'ai dit récemment devant 400 agriculteurs, en fait, la nécessaire approche "système", la nécessaire approche "durable", reposent sur des questions agronomiques passionnantes, motivantes pour la recherche et, d'une certaine manière, refondent notre agronomie.

Les scientifiques -même nos jeunes chercheurs "académiques"- y trouveront aussi des sujets de recherche fondamentale extrêmement stimulants. Là encore l'INRA a des atouts pour se poser ces questions de façon ouverte avec la complexité nécessaire, selon la nouvelle donne européenne et à l'échelle mondiale.



Photo : Christophe Maître

Salon de l'Agriculture 2005 : "Agriculture et Biodiversité"... en territoire d'élevage pastoral sur le Causse du Larzac, domaine INRA de La Fage - SAGA génétique animale, Toulouse.

Au sujet de l'avenir de l'agriculture et des recherches qui en découlent, revenons à la prospective, avez-vous déjà envisagé des sujets ? La première veille prospective concerne "Eau et agriculture"[5]. L'exercice de prospective a duré 4 ans mais n'a pas encore été traduit en terme de recherches pour l'INRA. Convertir un futur possible sur ce thème en enjeux de recherche est un vrai travail qui va demander quelques mois.

Autre thème de veille prospective, la "densité nutritionnelle", de la production agricole aux consommateurs : comment peut-on réfléchir aux micro-nutriments, et à leur teneur dans les aliments... Comment cela interagit-il avec les modes de production agricole, l'agronomie, la génétique, la physiologie ? Seul l'INRA peut penser à cela. Quels sont les besoins, en densité nutritionnelle, d'une population en général ?

Autre sujet, "la valorisation non alimentaire" : il y a beaucoup de matériaux, de rapports internationaux sur ce sujet qui intéresse le monde entier. Paul Colonna, le chef de département le plus concerné, a conduit depuis deux ans un travail sur la chimie verte. Ghislain Gosse anime des projets nationaux et européens. Il faut rassembler tous ces éléments d'information et s'interroger sur les nouveaux enjeux de recherche pour l'INRA. Les biocarburants, depuis un moment, n'étaient plus un sujet de recherche pour nous, car la technique marche. Mais il y a éventuellement un nouveau thème important, les filières dédiées, parce que, pour l'instant, le biocarburant utilise un produit indifférencié, un colza, une betterave, un blé, qui va, indifféremment, à l'alimentation animale ou humaine ou à la filière énergétique. D'où, peut-être en amont, un programme de sélection génétique, d'agronomie à faibles teneurs en intrants, pour penser le "cycle de vie" des processus.

Même sur un sujet connu, il y a donc de nouveaux enjeux de recherche. Parmi les sujets de prospective, il faut penser aux pathologies émergentes et ré-émergentes, animales et végétales, avec l'idée que ce sont des sujets faussement familiers, à remettre en perspective en raison de nouveaux paramètres qui jouent sur le déplacement des agents pathogènes : circulation des biens et des personnes, changement climatique...

Un sujet de prospective devient incontournable à l'échelle mondiale : repenser l'agriculture dans la nouvelle ruralité et le péri-urbain.

Une prospective va également être mise en place, avec le CIRAD, sur les lieux de production, de consommation, et donc, les échanges de biens agricoles au niveau mondial : quelle nouvelle géographie de la production, de la consommation et des échanges agricoles ? On le voit c'est un sujet essentiel. Avec quels nouveaux acteurs, quelles zones déficitaires, quels besoins, quels changements du mode de consommation ? Beaucoup de paramètres sont en train de changer radicalement.

Comme l'évoquait déjà la prospective INRA 2020, plusieurs autres questions concernant l'agriculture ont été identifiées à l'échelle du monde :

- la sécurité alimentaire mondiale, c'est-à-dire la mise à disposition suffisante de produits issus, pour la plupart, de l'activité agricole, devient de plus en plus une préoccupation évidente si l'on prend en compte la croissance actuelle de la population mondiale, soit 250 millions de personnes de plus tous les quatre ans,
- le lien entre l'agriculture, l'alimentation et la santé doit être approfondi pour prendre en compte les modes de vie et le vieillissement de nos populations.

C'est tout un système à l'échelle du monde qui est fragile. Nous sommes obligés de penser aujourd'hui à un système global. La recherche ne peut plus être spécifique des préoccupations du Nord mais doit s'intéresser à l'ensemble des sujets, du Nord et du Sud.

Votre réponse est-elle un encouragement à ce que les chercheurs aillent vers les jeunes dans les écoles, les universités, pour faire mieux ressentir ce qu'est la recherche agronomique, ce que fait l'INRA ? Il y a plusieurs réponses. Le contact direct avec les jeunes, afin d'expliquer ce que nous faisons, comment nous le faisons, est essentiel pour convaincre. Au Salon de l'Agriculture, par exemple, c'est la conviction des chercheurs qui intéresse les gens.

Ensuite, il faut nous rapprocher de l'université, de l'enseignement supérieur pour transmettre, former, mais en même temps garder le sens de ce que nous sommes. Je pense qu'une partie de la communauté INRA ressent avec un certain vague à l'âme, le contre-choc

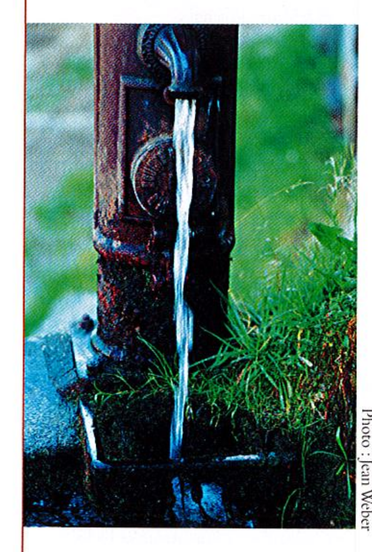
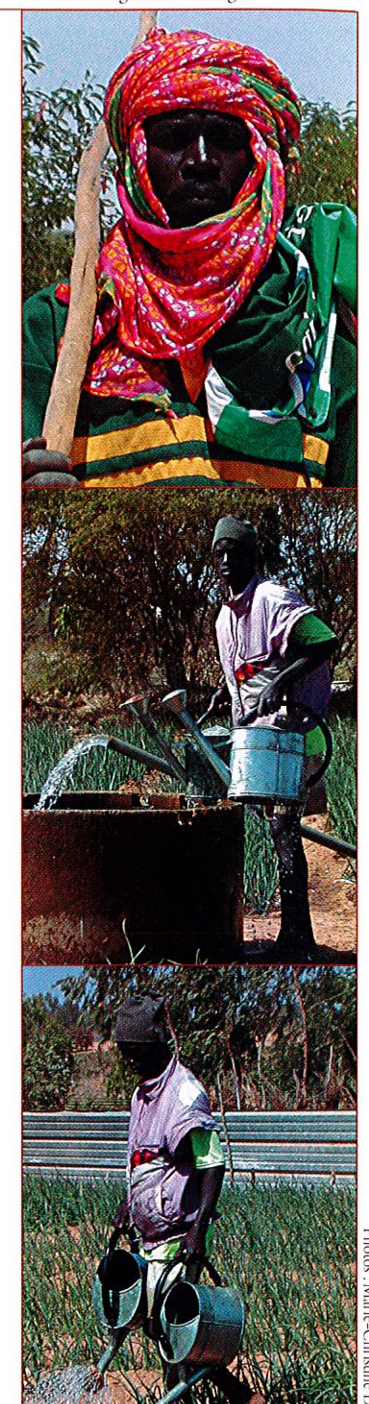


Photo : Jean Weber

[5] Prospective "L'eau et les milieux aquatiques". Enjeux de société et défis pour la recherche, sous la direction de Michel Sébillotte, décembre 2003, 120 p.

▼ Ouvrier agricole au Sénégal.



▲ La fertilité engendrée par l'eau au Sénégal, et la réalité du paysan africain (culture d'oignon arrosée et binée).

Photos : Marie-Christine Daunay

de l'ouverture liée à la création des unités mixtes de recherche. Nos unités propres sont maintenant minoritaires et cela nous renvoie à la question du "qui sommes-nous ?".

Dans un système résolument et nécessairement ouvert, il faut régulièrement revenir à notre identité. Il ne faudrait pas que l'ouverture nous rende tous pareils. Nous avons un métier, une mission à remplir. Il faut nous engager au côté de l'enseignement supérieur, surtout sur des disciplines un peu spécifiques, en gardant notre identité. Ce n'est pas facile, beaucoup d'éléments viennent s'accumuler : les recrutements des années 80, avec des formations très pointues, le message nécessaire sur l'excellence de la science... Certains de ces chercheurs recrutés depuis 20 ans sont maintenant directeurs d'unités. Et le résultat, comme toujours lorsque l'on donne un grand coup de barre, c'est qu'après, il faut retrouver la trajectoire souhaitée. Dans cette situation, il nous faut faire en sorte de conserver ou de former les "traducteurs", ceux qui assurent le lien avec le terrain qui caractérise aussi l'organisme finalisé que nous sommes.

Comment intéresser des jeunes aux métiers de la recherche à l'INRA dans ce contexte de critique de la Fonction publique et des fonctionnaires, de l'agriculture, considérée comme polluante, et de la recherche.

D'une certaine façon, dans le contexte actuel, il nous faut devenir des "militants" de notre métier de chercheur en agronomie vis-à-vis des jeunes qui choisissent plus rarement la recherche ; faire comprendre combien ce métier est créatif, combien nos sujets ont des approches multiples, passionnantes, au cœur des problèmes de notre société, concernant la vie même, les hommes, les animaux, les paysages... Nos sujets de travail ont une utilité sociale, ils font le lien entre des questions très pointues et la vie quotidienne, à l'échelle du monde.

Les jeunes, bien qu'ils vivent dans un monde matérialiste, ont toujours une part d'idéalisme. Nous sommes aussi un service public et nous avons une liberté de créativité. Notre recherche est de plus en plus impliquée, elle regarde plus loin, au-delà de la récolte du seul résultat.

L'agriculture reste une ressource positive pour l'ensemble de la population. L'agriculture est bien ce qui fait que de nombreuses régions sont toujours magnifiques et vivantes aujourd'hui.

C'est pour cela que je n'ai pas de crainte pour l'avenir de l'INRA, dans vingt ans ou plus. La France restera un territoire de surface moyenne où l'agriculture et l'alimentation conserveront toute leur importance, avec des questions d'environnement aussi bien locales que globales, avec une dimension économique agro-alimentaire forte : éléments essentiels qui appellent la construction de connaissances fondamentales et des domaines d'application divers, en génétique, physiologie, nutrition, écologie, sciences sociales... [6]

Nous devons construire ensemble, autour d'un projet. Il faut que ce soit un projet partagé, sinon nous serons fragiles, et ce projet donnera du sens à notre recherche. Là, réside l'intérêt des débats de l'année dernière qui ont réaffirmé la nécessité de se doter d'un projet partagé. C'est le sens des chantiers que je viens d'évoquer.

En 2005, un certain nombre de lois vont concerner l'INRA : Recherche, Finances, modernisation de l'Agriculture et de la Fonction publique. Des structures nouvelles sont proposées par le Gouvernement : Fondations, Agences... Quelles peuvent en être les conséquences pour l'INRA ?

Je retiens du changement de contexte actuel l'intérêt de la société pour la recherche. La crise de l'année dernière peut être lue comme un appel à un lien plus fort entre notre société et la recherche. On n'a jamais tant parlé de recherche ; celle-ci n'a jamais autant été un sujet politique. Qu'une nation ait exprimé, pratiquement de tous les horizons, que la recherche est l'avenir de notre société, c'est fondamental. De telles prises de position n'avaient pas été entendues depuis longtemps. Ces points devront enrichir la prochaine Loi sur la Recherche [7].

Un deuxième élément du paysage est la nécessité d'être plus ouverts au monde, vers les pays de l'Est, vers la Méditerranée... La population y est très jeune. Nous n'allons pas vieillir dans notre coquille, ce serait un avenir triste. Notre avenir se construit avec d'autres, dans un monde nécessairement solidaire.

Le troisième élément du contexte est que l'on ne nous laissera plus faire de la science dans notre coin. La société s'est intéressée à la recherche, elle pense que c'est essentiel pour l'avenir mais elle a aussi envie de nous dire qu'elle attend une recherche dans tous les sens du terme, éthique, pratique et culturelle. La société veut savoir ce que fait le chercheur, même celui qui travaille sur *Arabidopsis* ou *Escherichia coli*. Expliquer pourquoi et comment est plus compliqué mais tellement motivant. La science dans la société, c'est à la fois dérangeant et intéressant.

L'INRA a déjà été interpellé dans le passé, parfois un peu rudement, parce que les sciences agronomiques intéressent le quotidien de la vie. Peut-être étions-nous mieux préparés cette fois-ci. L'absence de pression sociale avait aussi des conséquences sur le budget de la recherche. Cette crise a exprimé un intérêt politique fort et explicite. Cet intérêt réaffirmé va de pair avec une exigence.

C'est pour cela que je n'ai pas une vue grise de l'avenir. Les choses ne seront pas simples ; le parcours ne sera pas sans obstacles mais turbulent, stimulant pour "l'équipage", une sorte de passage du cap Horn. L'essence, le sens, de ce qui a fondé l'INRA, de ce qu'il est aujourd'hui, iront bien au-delà des vingt ans qui viennent, et c'est ce qui fonde mon optimisme quant à l'avenir de la recherche agronomique à l'échelle nationale et européenne. ■

[6] Trois programmes fédérateurs sont en cours : Agriculture et développement durable, animé par Jean Boiffin et Bernard Hubert, Alimentation, par Xavier Leverve ; Écologie pour la gestion des écosystèmes et de leurs ressources, par Pierre Stengel.

[7] Voir l'Agence nationale de la Recherche, p. 25 rubrique "INRA partenaire".

Actualités scientifiques

Importance des virus en milieu lacustre

L'écologie virale aquatique est une science relativement jeune, 15 ans, et jusqu'à très récemment, l'impact des virus n'était pas pris en compte dans la régulation des peuplements microbiens [1] pour laquelle seuls la disponibilité des ressources nutritives et les processus d'origine biotique, comme la prédation et la compétition, étaient considérés comme prépondérants.



Photo : Gérard Balvay

Lac Léman.

Cette thématique de recherche est un des volets auquel s'intéresse désormais l'équipe de Microbiologie aquatique de Thonon-les-Bains. Depuis 2 ans, les communautés microbiennes (virus, bactéries auto- et hétérotrophes [2], protistes) à la base du réseau trophique pélagique sont étudiées dans les lacs Léman, d'Annecy et du Bourget par microscopie et cytofluorimétrie. Ces différents micro-organismes caractérisent ce que l'on appelle la boucle microbienne et ont chacun un ou plusieurs rôles-clefs : les virus interviennent dans la mortalité et la diversité des bactéries, ces dernières étant les principaux acteurs dans la reminéralisation de la matière organique et source de nourriture pour les prédateurs [3]. Des expériences "*in situ*" ont d'ores et déjà permis d'estimer la mortalité des bactéries engendrée par l'action des virus (lyse virale) dans les eaux de surface du lac Léman et du Bourget et elle est loin d'être négligeable !

L'omniprésence et le rôle-clé des processus microbiens dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques font de leur étude une nécessité. L'importance qualitative, quantitative et fonctionnelle des virus bactériophages [4] et leur impact dans le contrôle et le déclin des communautés bactériennes dans les écosystèmes lacustres sont encore mal connus. On sait aujourd'hui que les virus interviennent dans les processus de perte (mortalité) qui affectent les communautés microbiennes, mais aussi dans la structure en taille, la composition et la régulation de la diversité des peuplements microbiens, et enfin dans le recyclage des nutriments.

Les virus sont des agents infectieux (parasites obligatoires) dont l'organisation structurelle est simple et acellulaire. Ils possèdent un seul type d'acide nucléique (ADN ou ARN), simple ou double brin et ils ne peuvent se multiplier indépendamment des cellules vivantes qu'ils infectent, appelées hôtes. Bien qu'ils constituent les plus petites entités biologiques connues à ce jour, avec une taille variant entre 20 et 200 nanomètres (majorité <60 nm) de diamètre, les virus sont les entités biologiques les plus abondantes (>10 millions par millilitre) et sûrement les plus diverses des écosystèmes aquatiques. On sait aujourd'hui que les Eubactéries et les Archaebactéries sont les cellules les plus abondantes dans l'eau de mer, et il est admis que la majeure partie de la communauté virale est composée de bactériophages. Toutefois, le rôle fonctionnel, la dynamique et la diversité des virus dans les écosystèmes

[1] Peuplements ou communautés microbien(ne)s : ensemble des organismes de taille inférieure à 200 nm comprenant les virus, les bactéries autotrophes (typiquement le picophytoplancton dont les picocyanobactéries) et hétérotrophes ainsi que les protistes autotrophes (micro-algues) et hétérotrophes (protozoaires flagellés et/ou ciliés).

[2] Qui se nourrit de substances organiques et ne peut effectuer lui-même la synthèse nécessaire contrairement aux autotrophes.

[3] Protistes hétérotrophes flagellés et/ou ciliés.

[4] Bactériophages : virus qui infectent les bactéries.

aquatiques, en particulier dulçaquicoles [5] français n'ont fait l'objet que d'un nombre très limité d'études.

La lyse virale dans les lacs Léman et du Bourget

Les lacs Léman et du Bourget sont les plus grands écosystèmes lacustres naturels en France et même en Europe occidentale. Ils constituent un patrimoine écologique de tout premier plan et une haute valeur ajoutée en termes de ressources touristiques et professionnelles. Le suivi de la qualité de leurs eaux passe notamment par une meilleure connaissance de l'ensemble des "compartiments biologiques" (des microbes jusqu'aux poissons) qui les caractérisent et de leurs interactions.

L'un des buts de nos travaux est d'étudier l'importance écologique des bactériophages. Une des raisons à cela est que les lacs Léman et du Bourget sont en voie de restauration ; ce qui sous-entend qu'à moyen-long terme, les communautés microbiennes deviendront de plus en plus prépondérantes [6]. Ainsi réalisons-nous le suivi de l'abondance des différents groupes biologiques que sont les virus, les bactéries, les protistes phytoplanctoniques et les protozoaires flagellés et/ou ciliés à environ 15 jours d'intervalle sur ces lacs. Parallèlement à ce suivi, des expériences ont déjà été réalisées afin de déterminer la part de mortalité bactérienne attribuable à la lyse virale comparativement à celle due à la prédation par les protozoaires flagellés et/ou ciliés, c'est-à-dire les principaux prédateurs connus des bactéries. Enfin, la diversité des bactéries et des virus a été suivie par des expériences de biologie moléculaire.

Les premiers résultats ont permis de constater que les virus pouvaient être responsables jusqu'à 50% de la mortalité bactérienne journalière en l'absence d'autres prédateurs (Lac du Bourget, mai 2003, par exemple). Généralement, il a été constaté que la part attribuable aux prédateurs "classiques" l'emportait sur la lyse virale : 10% pour les virus contre 30% pour les flagellés au mois de mai 2004 dans le lac Léman, par exemple. Que le pourcentage de mortalité bactérienne lié à la lyse virale soit élevé ou relativement faible, il est loin d'être négligeable et il est fort probable qu'il varie considérablement sur des échelles de temps relativement courtes, de l'ordre de la journée. De plus, il est important de noter que la lyse virale de certaines bactéries va provoquer la libération d'éléments nutritifs qui serviront à d'autres bactéries. On comprend dès lors mieux combien ce processus peut être important dans la structuration (modification de la diversité) des communautés bactériennes. L'étude de l'impact de ces virus sur la diversité bactérienne est justement en cours d'analyse.

Quelques conclusions et perspectives

À ce jour et compte tenu du caractère préliminaire de nos travaux, il n'est pas encore possible de tirer de conclusions définitives sur l'importance relative des virus dans les lacs Léman et du Bourget. Néanmoins, il est possible d'affirmer l'importance quantitative des virus dans ces lacs (typiquement de l'ordre de 10^7 - 10^8 virus/ml) et leur rôle qui semble loin d'être négligeable en terme de mortalité bactérienne.

Un volet important de nos travaux devra s'intéresser à l'impact des virus sur la régulation de la diversité bactérienne et à la diversité virale elle-même. Une étude récente de notre équipe a révélé l'importante diversité de certains virus dans le lac du Bourget [7].

Dans l'avenir, d'autres expériences seront menées sur ces lacs à différentes périodes de l'année et à différentes profondeurs de "la colonne d'eau" (correspondant à des strates physico-chimiques bien définies de la surface jusqu'au fond) afin d'accéder à la variabilité spatiale et temporelle de la lyse virale. Les lacs Léman et du Bourget étant mésotrophes [8], il sera aussi intéressant de mener une étude de comparaison avec le lac d'Annecy, oligotrophe [8], où il est connu que le fonctionnement de la boucle microbienne est particulièrement efficace. Ces travaux d'écologie comparée devraient aussi nous permettre de déterminer s'il existe un lien entre l'importance quantitative et fonctionnelle des virus et le statut trophique (oligotrophe ou mésotrophe) de ces écosystèmes.

Solange Duhamel (DEA),
Sébastien Personnic (thèse), *Stéphan Jacquet**
Microbiologie aquatique, Thonon-les-Bains
contact : jacquet@thonon.inra.fr
collaborateurs : *Isabelle Domaizon* (MC, université de Savoie)
Télesphore Sime-Ngando (CR, Clermont-Ferrand)
Bernard Demas (CR, Jouy-en-Josas)

* **Les virus en milieu lacustre**
Un colloque européen intitulé "The 1st European Workshop on Aquatic Phage Ecology" a eu lieu à Thonon-les-Bains au début de l'année 2005 (organisation : Stéphan Jacquet).

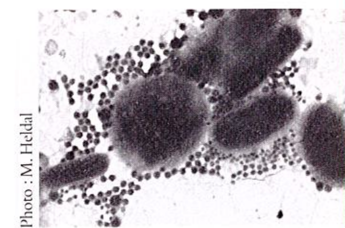


Photo : M. Heldal

Photographie en microscopie électronique à transmission montrant un cluster* de particules bactériennes et virales prélevées dans le lac du Bourget.
*Cluster : agrégat de cellules et/ou particules.

Premier séquençage d'une bactérie du yaourt : *Streptococcus thermophilus*

Éléments sur l'évolution de cette bactérie

Une bactérie du yaourt, *Streptococcus thermophilus*, a été séquencée. L'étude de son génome a permis de mieux connaître l'évolution de la bactérie et comprendre pourquoi ce streptocoque ne comporte aucun risque pour la santé humaine. Ses interactions avec une autre bactérie, *Lactobacillus bulgaricus*, dans la fermentation du lait, ont également été expliquées.

Le yaourt est obtenu par la fermentation du lait, à l'aide de deux bactéries, un lactobacille, dénommé *bulgaricus* et un streptocoque, dit *thermophilus*, qui agissent ensemble. Les deux bactéries demeurent vivantes dans

[5] Dulçaquicoles : milieux d'eaux douces.

[6] La restauration des grands lacs répond à des programmes de dépollution du lac et de son bassin versant visant à améliorer la qualité des eaux et à les ramener vers un état oligotrophe. Il est attendu que cette évolution soit favorable aux micro-organismes et au fonctionnement de la boucle microbienne en particulier.

[7] Dorigo, Jacquet, Humbert. *Appl. Environ. Microbiol.* 2004, 70: 1017-1022

[8] Mésotrophe : se dit d'un milieu moyennement riche en nutriments (typiquement le phosphore) et matière végétale phytoplanctonique comparativement au milieu oligotrophe, plus pauvre.

Actualités scientifiques

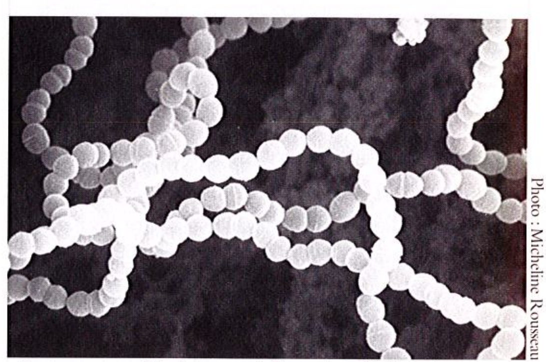
Photo : Christophe Maître

le yaourt. Comme les amateurs de yaourt sont nombreux de par le monde, la quantité de bactéries consommée est véritablement astronomique : elle est estimée à 10^{21} cellules vivantes de *Streptococcus thermophilus* tous les ans.
Or, le genre streptocoque englobe non seulement l'espèce *thermophilus*, réputée ne présenter aucun risque pour la santé humaine, mais également des bactéries connues pour être très dangereuses, comme *Streptococcus pneumoniae*, l'agent causal de la pneumonie, ou un autre pathogène très répandu, *Streptococcus pyogenes*. Et si *Streptococcus thermophilus* pouvait se révéler dangereux, par exemple pour une population affaiblie par la perte de l'immunité naturelle ou la vieillesse ? Pour répondre à cette préoccupation, trois équipes de recherche, une américaine (d'une société privée, Integrated Genomics de Chicago), une belge (de l'université catholique de Louvain) et une française (de l'INRA de Jouy-en-Josas) ont déterminé la séquence du génome de *S. thermophilus*.

L'analyse de la séquence du génome a démontré très clairement que *S. thermophilus* a perdu l'essentiel des gènes reconnus importants dans le pouvoir pathogène de *S. pneumoniae* ou *S. pyogenes*. Ces gènes, liés à la virulence des deux bactéries, sont soit présents, mais dans une forme non-fonctionnelle à cause de mutations qui les inactivent, soit totalement absents chez *S. thermophilus*.

Pour confirmer ces éléments importants (mutations ou absence de gènes), la séquence du génome de deux souches différentes de *S. thermophilus* isolées du yaourt, l'une en France et l'autre en Belgique, ont été comparées. Les deux séquences diffèrent de quelque 3 000 sites sur un total de 1,8 million que le génome contient ; ce qui indique que les souches ont divergé depuis au moins 3 000 ans, un peu plus récemment que le début de la fermentation du lait par l'homme, estimée comme ayant commencé il y a 7 000 ans. Les résultats confirment que les gènes importants pour la virulence des streptocoques pathogènes sont soit inactifs, soit absents chez les deux souches.
L'inactivation ou la perte de ces gènes se sont donc produites lors de l'adaptation de *S. thermophilus* à un environnement nouveau, le lait, où ils n'étaient plus d'aucune utilité. D'une façon semblable, bien des gènes nécessaires à l'utilisation des sucres absents du lait sont fonctionnels chez les streptocoques pathogènes mais ne sont plus actifs chez *S. thermophilus*. Quelque 10% des gènes de cette bactérie ne sont pas fonctionnels et pourraient donc bien être en passe d'être entièrement éliminés. La perte et l'inactivation des gènes liés à la virulence rendent donc totalement invraisemblable la possibilité que *S. thermophilus* mette en danger la santé de l'homme.

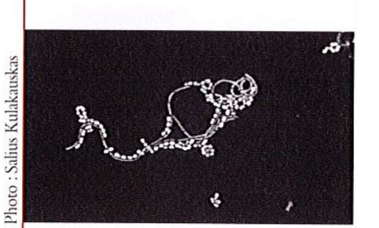
L'analyse du génome a montré d'autre part, que l'adaptation au lait a entraîné l'acquisition de gènes utiles à *S. thermophilus* dans sa nouvelle niche écologique. Ainsi, cette bactérie peut tirer l'énergie nécessaire pour sa croissance à partir du sucre du lait, le lactose ; ce que les cousins pathogènes de la bactérie du yaourt ne peuvent pas faire.
Et comment *S. thermophilus* a-t-il pu se procurer des gènes utiles dans le lait ? En partie, grâce à des bactéries avec lesquelles il partage la niche écologique. En effet, dans le génome de *S. thermophilus* se trouvent les gènes nécessaires à la synthèse de la méthionine, un acide aminé rare dans le lait, dont plusieurs proviennent de l'autre bactérie du yaourt, *Lactobacillus bulgaricus* ! La microscopie révèle que les deux bactéries vivent en étroite association, les coques rondes étant accolées aux bacilles longilignes, à l'image des perles le long du fil d'un collier ; ce qui favorise certainement les échanges de gènes entre les deux.


Photo : Micheline Rousseau

Streptococcus termophilus (microscopie électronique à balayage).

La proximité écologique serait donc bien plus importante que la proximité phylogénétique pour le flux génétique entre les espèces, étant donné que les lactobacilles et les streptocoques semblent diverger depuis 1,5 à 2 milliards d'années, une période comparable à celle des organismes multicellulaires, précurseurs des plantes et des animaux, apparus il y 1,2 milliard d'années.
(D'après le Communiqué de presse du 5 novembre 2004)

S. Dusko Ehrlich et l'équipe,
Génétique microbienne, Jouy-en-Josas
En collaboration avec plusieurs équipes internationales


Photo : Salius Kulakauskas

Streptococcus termophilus et *Lactobacillus bulgaricus*, les deux bactéries du yaourt (microscopie optique).

Premier séquençage d'une bactérie du yaourt

Source : Complete genome sequence and comparative analysis of the dairy bacterium *Streptococcus thermophilus* *Nature Biotechnology*, décembre 2004 ; advance on line publication 14 novembre 2004 (doi:10.1038/NBT1034) (http://www.nature.com/nbt/)

Alexander Bolotin [1], Benoît Quinquis [1], Pierre Renault [1], Alexei Sorokin [1], S. Dusko Ehrlich [1], Saulius Kulakauskas [2], Alla Lapidus [3], Eugene Goltsman [3], Michael Mazur [3,6], Gordon D. Pusch [3], Michael Fonstein [3], Ross Overbeek [3], Nikos Kyprides [3], Bénédicte Purnelle [4], Deborah Prozzi [4], Katrina Ngui [4,5], David Masuy [4] (décédé), Frédéric Hancy [4], Sophie Burteau [4,5], Marc Boutry [4], Jean Delcour [4], André Goffeau [4], and Pascal Hols [4]

[1] Génétique microbienne

[2] unités de recherches laitière et génétique appliquée, INRA Jouy-en-Josas

[3] Integrated Genomics, Chicago, USA

[4] Institut des sciences de la vie, Université catholique de Louvain, Belgique

[5] adresses actuelles : Microbial Genomics Department of Energy Joint Genome Institute, USA
Department of anatomy and Cell Biology, University of Melbourne, Australie
Unité de recherche en Biologie cellulaire, Facultés universitaires Notre-Dame de la paix, Bruxelles.

Un pas dans la compréhension de l'interférence ARN

Des chercheurs de l'INRA de Versailles, de l'université des Sciences et Technologies de Lille, du Whitehead Institute for Biomedical Research et du Massachussets Institute of Technology (site de Cambridge, US), publient un article* qui marque un tournant dans le domaine en pleine émergence de l'interférence ARN.

Cet article prolonge des travaux pionniers commencés il y a une quinzaine d'années dans le domaine végétal par Hervé Vaucheret sur les mécanismes de régulation post-transcriptionnelle des gènes par les "petits ARN". Il s'agit de mécanismes qui empêchent l'expression d'un gène en détruisant l'ARN messager, produit de la transcription et intermédiaire indispensable à l'expression du gène en protéine. Ces mécanismes impliquent la formation de "petits ARN" qui attirent un complexe enzymatique de dégradation sur l'ARN messager à détruire, en se fixant sur des régions de séquences homologues.

En effet, Hervé Vaucheret a été l'un des premiers à décrire une voie moléculaire conduisant à la dégradation des ARN messagers et permettant à la cellule végétale "d'éteindre" des gènes étrangers. Il a débuté ces travaux à la fin des années 80, sur des tabacs transgéniques, en observant que chez certaines plantes, le transgène servait de matrice pour former de petits ARN complémentaires capables de se fixer sur les régions homologues de l'ARN messager pour entraîner sa destruction. Parallèlement à ces travaux, des virologistes ont montré que l'extinction de gènes viraux empruntait une voie similaire. Ce phénomène, présent chez tous les eucaryotes, représente une forme ancestrale de réponse immunitaire, mais contrairement au système immunitaire des mammifères fondé sur la production d'anticorps protéiques, il repose sur la production de molécules plus anciennes dans l'évolution : les ARN.

Ce nouvel article suggère que ces mécanismes ne sont pas en place dans la cellule seulement pour protéger son génome contre des gènes étrangers (transgènes ou gènes viraux), mais ont également un rôle dans le fonctionnement normal de la cellule. Car la cellule régule aussi l'expression de ses propres gènes. Certains gènes du développement, par exemple, sont régulés par de petits ARN appelés microRNA, mais on pensait jusqu'ici qu'il s'agissait de voies moléculaires séparées. Hervé Vaucheret et ses collaborateurs montrent, qu'au contraire, tous les gènes qui participent à l'extinction des transgènes interviennent aussi dans la régulation de gènes endogènes en catalysant la formation de petits ARN à partir de régions non codantes du génome, conduisant à la dégradation d'ARN messagers codés par d'autres gènes endogènes. S'éloignant de l'étude initiale sur la transgénèse, qui a révélé les phénomènes d'extinction de transgènes, ces travaux récents débouchent donc sur les mécanismes les plus fondamentaux de régulation des gènes au sein de la cellule.

(D'après le communiqué de presse du 7 octobre 2004).



Photo : Christophe Maître

Plante expérimentale : *Arabidopsis Thaliana*.

Voir également la rubrique "Résonances" de ce numéro sur l'itinéraire scientifique de Hervé Vaucheret.

*** Interférence ARN**

Molecular Cell du 8 octobre 2004 (volume 16-1).

Franck Vazquez [1,2], Hervé Vaucheret [2,3], Ramya Rajagopalan [3,4], Christelle Lepers [1], Virginie Gascioli [2], Allison C. Mallory [3], Jean-Louis Hilbert [1], David P. Bartel [3,4], Patrice Crété [1,6].

[1] Laboratoire de Physiologie de la différenciation végétale - université des Sciences et technologies de Lille.

[2] Laboratoire de Biologie cellulaire, Institut Jean-Pierre Bourgin, Versailles.

[3] Whitehead Institute for Biomedical Research.

[4] Department of Biology Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts.

[6] Present adresse : laboratoire de Génétique et biophysique des plantes, UMR 6191 CEA-CNRS-université de la Méditerranée, faculté des sciences, Marseille.

L'architecture de la protéine prion pathologique

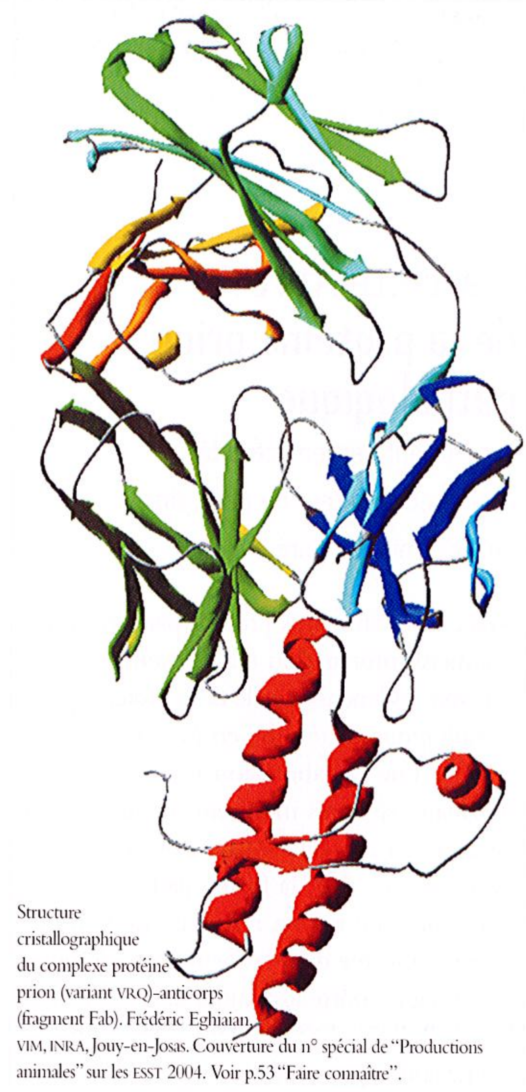
expérimentalement dévoilée et un nouveau test de détection de l'ESB mis au point

Grâce à un anticorps produit par l'INRA une première information expérimentale sur la structure tridimensionnelle de la protéine prion pathologique a été mise en évidence dans le cadre d'une collaboration INRA-CNRS. Ces nouveaux résultats montrent que la majeure partie de la protéine sous sa forme normale est conservée dans la forme pathologique et que seule une région restreinte de la molécule est affectée dans la forme pathologique. Cette région porte les mutations déterminant la sensibilité à la tremblante des ovins. Le même anticorps a également permis la mise au point d'un nouveau test rapide de détection *post mortem* de la protéine prion grâce à un partenariat entre l'INRA et l'Institut Pourquier. Ce test français a été validé au plan européen pour la détection de l'ESB le 17 novembre 2004.

Un trait caractéristique des maladies à prions est la modification structurale d'une protéine de l'hôte : la protéine prion. Jusqu'à présent, seule la structure de la protéine normale a été déterminée expérimentalement, la structure de la protéine modifiée n'ayant pu être que suggérée ou modélisée.

Le travail mené en commun par les chercheurs de l'INRA et les spécialistes de Biologie structurale du CNRS s'est appuyé sur une approche originale. L'image de la molécule du prion a été déduite des analyses aux rayons X d'un cristal d'un complexe entre cette protéine et un fragment d'un anticorps spécifique fixé sur elle.

Actualités scientifiques



Structure cristallographique du complexe protéine prion (variant VRQ)-anticorps (fragment Fab). Frédéric Eghiaian, VIM, INRA, Jouy-en-Josas. Couverture du n° spécial de "Productions animales" sur les ESST 2004. Voir p.53 "Faire connaître".

Or, ainsi que l'a démontré l'Institut Pourquier, cet anticorps, produit par l'INRA s'est révélé particulièrement efficace pour reconnaître à la fois la forme normale des différents variants de la protéine prion ovine et la forme pathologique ovine. Ce qui permet d'affirmer que la région de la protéine reconnue par l'anticorps (ou épitope) est conservée dans la forme pathologique. La présence de cet épitope suggère de plus que la structure des deux hélices majeures de la protéine est conservée.

La modification structurale caractéristique de la maladie ne concernerait par conséquent qu'une zone très limitée de la protéine, sur laquelle pourraient être ciblées des approches thérapeutiques. C'est précisément cette zone qui concentre chez l'espèce ovine les mutations influençant la sensibilité à la tremblante.

Ce résultat a pu être généralisé à plusieurs espèces de mammifères (primates compris) naturellement ou expérimentalement sensibles aux maladies à prions, aucun contre-exemple n'ayant été identifié à ce jour.

L'utilisation de cet anticorps a permis de mettre au point un nouveau test rapide et simple d'emploi pour la détection *post mortem* des maladies à prions sur le cerveau des animaux abattus. Ce test français, a vu le jour dans le cadre d'un partenariat entre l'INRA et l'Institut Pourquier. Il vient d'être validé le 17 novembre 2004 pour la détection de l'Encéphalite Spongiforme Bovine par l'EFSA (European Food Safety Agency) après avoir été soumis au double filtre de l'évaluation en laboratoire et des essais de terrain (ces derniers impliquant des analyses sur 200 échantillons positifs, 200 échantillons négatifs d'équarrissage autolysés ou putréfiés et plus de 10 000 échantillons négatifs d'abattoir). La validation certifie que les performances de ce test sont au moins équivalentes à celles des tests déjà approuvés.

Deux objectifs ont donc pu être atteints de pair : répondre à une question fondamentale sur la dynamique conformationnelle de la protéine prion, et, grâce au même outil, mettre au point un test de diagnostic des maladies à prions animales.

(D'après le communiqué de presse du 29 novembre 2004).

*Human Rezaei, Jeanne Grosclaude**,
Virologie et Immunologie moléculaires, Jouy-en-Josas

* Architecture de la protéine prion pathologique
F. Eghiaian [2], J. Grosclaude [1], S. Lesceu [3], P. Debey [4], B. Doublet [2], E. Treguer [2], H. Rezaei [2] and M. Knossow [2].
Insight into the PrPC/PrPSc conversion from the structures of antibody-bound ovine prion scrapie-susceptibility variants.
Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 101, 10254-10259, 13 juillet 2004.

[1] Unité Virologie et Immunologie moléculaires, INRA Jouy-en-Josas
[2] Laboratoire d'Enzymologie et de Biochimie structurales, CNRS
[3] Institut Pourquier, Montpellier
[4] Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Un nouveau développement de la lutte biologique contre le foreur de la canne à sucre

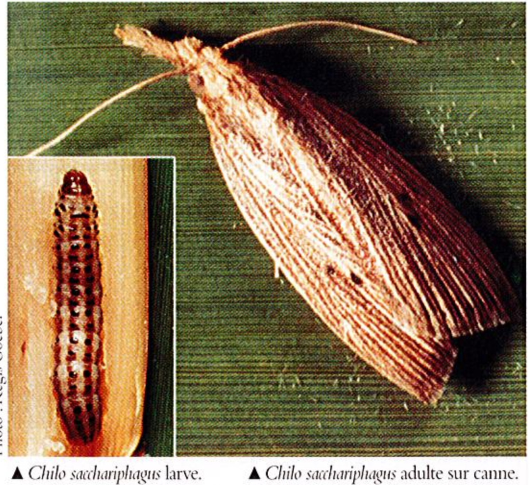
La canne à sucre est une culture économiquement importante dans de nombreux pays : 20 millions d'hectares dans 82 pays, d'où l'importance des recherches sur les bio-agresseurs qui l'affectent.

Le foreur ponctué, *Chilo sacchariphagus* Bojer (Lepidoptera, Crambidae), est un ravageur majeur de la canne à sucre dans l'océan indien et le sud-est asiatique. À la Réunion, il est responsable de pertes importantes de la production de canne à sucre.
La recrudescence de ses attaques est en grande partie liée au développement de la variété de canne à sucre R579, plus productrive : ses rendements peuvent

Travail du sol dans l'interligne de cannes à sucre à la Réunion.


Photo : ©CIRAD – J.P. Danflous

être supérieurs à 150 t/ha, alors que d'autres variétés commerciales ne produisent que 100 à 120 t/ha. Mais cette nouvelle variété sensible à ce ravageur provoque des pertes pouvant atteindre jusqu'à 40% de la récolte en canne.


Photo : Régis Goebel

▲ *Chilo sacchariphagus* larve. ▲ *Chilo sacchariphagus* adulte sur canne.

Il faut donc trouver rapidement une solution pour contrôler ce ravageur.

Les dégâts

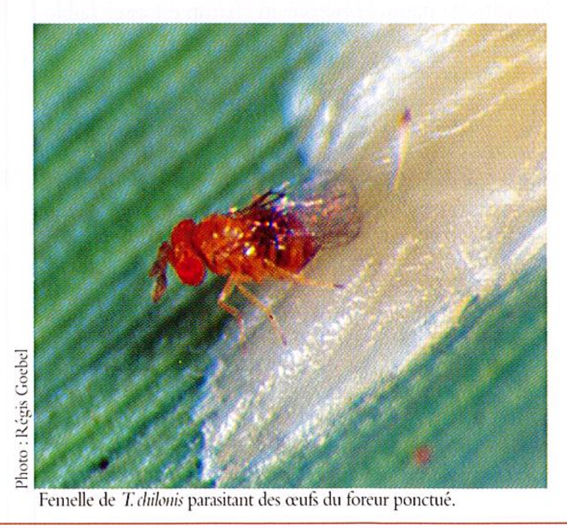
Les dégâts de *C. sacchariphagus* s'apparentent à ceux de la pyrale du maïs en France. Ce foreur utilise la plante comme habitat pour s'accoupler et se reproduire. Les baisses de rendement sont dues au stress physiologique provoqué par la pénétration des larves dans les entre-nœuds de la tige ; ce qui ralentit la croissance, entraîne le développement de tiges secondaires, un raccourcissement des entre-nœuds avec une diminution de la proportion jus/fibre et facilite le développement de pathogènes secondaires. Cela peut même entraîner la mort de la plante.


Photo : Régis Goebel

Dégâts de larves du foreur sur tiges et feuilles de cannes de la variété R579.

Une lutte chimique inadaptée

Outre les inconvénients environnementaux, il faut tenir compte des risques d'apparition de résistance ainsi que de l'absence de produits homologués pour la canne. De plus, des traitements chimiques seraient


Photo : Régis Goebel

Femelle de *T. chilonis* parasitant des œufs du foreur ponctué.

Actualités scientifiques


Photo : Régis Goebel

Ooplaque parasitée par trichogramme.

toujours difficiles et coûteux à cause du temps d'exposition très réduit de l'adulte au produit et du mode de vie endophyte des larves.
C'est pourquoi il est intéressant de mettre en place une lutte biologique contre le foreur.
Une collaboration étroite entre l'INRA d'Antibes, le CIRAD de la Réunion et la FDGDEC-Réunion a permis de développer un programme de lutte biologique à l'aide de trichogrammes contre ce foreur, grâce à un co-financement important (fonds européen FEOGA et Conseil Général de la Réunion).

Les auxiliaires naturels

Plusieurs prédateurs sont présents, dans les cultures de canne, notamment la fourmi *Pheidole megacephala* Fabricius avec un taux de prédation pouvant atteindre 80% dans certaines zones. Cependant leur action intervient trop tard (sur la canne âgée de 5-6 mois), les dégâts du foreur étant déjà effectués.
Plusieurs essais d'introduction de parasitoïdes ont été effectués à la Réunion pour lutter contre *C. sacchariphagus*, entre 1953 et 1976. Sur les 11 espèces introduites, seules 4 constituent aujourd'hui le complexe d'hyménoptères parasitoïdes présents dans les exploitations de cannes, mais avec une efficacité insuffisante.
L'espèce la plus fréquemment rencontrée est un parasitoïde oophage *Trichogramma chilonis* Ishii. Son taux de parasitisme naturel observé au champ est assez faible et très variable ; cela peut s'expliquer par l'installation trop tardive des trichogrammes dans les champs et l'arrivée de nombreuses fourmis peu après, qui les prédatent.
Toutefois, leur présence étant effective et majoritaire avant l'arrivée des prédateurs, les trichogrammes peuvent être considérés comme des auxiliaires potentiellement utilisables en lutte biologique, s'ils sont appliqués précocement.
L'avantage de tuer le ravageur au stade "œufs", avant l'apparition des dégâts, est donc évident.

Le programme de lutte biologique

Nous avons choisi de renforcer les populations de trichogrammes indigènes sous forme de lâchers inondatifs plutôt que d'envisager de nouvelles introductions. Et pour limiter les coûts de la lutte biologique, nous avons intégré la période d'action des prédateurs naturels dans la stratégie d'application des trichogrammes (réduction du nombre de lâchers).
Les lâchers de parasitoïdes commencent dès le premier pic de ponte de *C. sacchariphagus* et lorsque la prédation par les fourmis est encore très faible ; ce qui correspondrait à des cannes âgées de 1 mois environ, quelles que soient les périodes de plantation et de coupe, pendant 3 à 4 mois (expériences à affiner).
Les trichogrammes limiteront ainsi la dynamique d'installation et de multiplication du foreur durant la période de plus grande vulnérabilité de la canne. Ensuite leur action sera complétée par celle des prédateurs, essentiellement les fourmis, qui assureront alors l'essentiel de la mortalité des pontes de *C. sacchariphagus.*

Le choix d'une souche de trichogramme

Afin de choisir les individus offrant les meilleures potentialités pour l'élevage de masse et la lutte biologique, les caractéristiques de races géographiques différentes de *Trichogramma chilonis* ont été comparées au laboratoire en fonction de la température et de l'hôte d'élevage (espèce et densité). Ces races géographiques correspondent à différents méso-climats : chaud et humide (St-Benoît), chaud et sec (St-Pierre) et frais et humide (St-Joseph). Les paramètres mesurés ont été l'influence de la densité des œufs-hôtes sur le parasitisme des femelles, les vitesses de développement ovo-larvaire et pré-nymphale à différentes températures, ainsi que plusieurs paramètres démographiques comme la longévité, la fécondité et la sex-ratio.
C'est la souche provenant de St-Benoît qui a été choisie de par sa meilleure vitesse de développement, un

[1] Selon un dispositif à 4 répétitions (blocs) comprenant 2 modalités ou parcelles "témoin/traité", chaque parcelle ayant une surface utile de 500 m^2 (pour les parcelles traitées cette surface est incluse dans un périmètre de traitement de 1600 m^2 pour garantir un traitement optimal). Plusieurs paramètres sont testés. Dans chacun des sites, les parcelles traitées ont reçu 15 lâchers hebdomadaires de 100 à 200.000 trichogrammes/ha. Ces lâchers ont débuté sur cannes âgées de 3 semaines à 1 mois et durant une période de 4 mois, ce qui permet de couvrir la période à risque d'infestation.
Les postes de lâchers sont constitués d'un support de bambou sur lequel on accroche une pochette polyéthylène contenant des œufs parasités de *Galleria mellonella*. Ce dispositif assure une protection contre les prédateurs et permet la libération de 500 à 1000 trichogrammes. Ces dispositifs de piégeage ont été répartis de façon régulière au niveau des parcelles traitées à raison d'1 poste pour 50 m^2 (200 postes par hectare).
Par ailleurs, des contrôles de parasitisme ont été réalisés sur les essais par un système de ponte-piège posé dans toutes les parcelles à raison de 10 postes de 150 œufs de *G. mellonella* (1500 par parcelle et par bloc). De plus, la qualité du matériel biologique lâché est également contrôlé (20% des plaquettes) afin de s'assurer que le taux d'émergence observé au champ est correct et correspond à celui du laboratoire. Comme l'année précédente, les observations sur les dégâts ont porté sur les tiges attaquées (%TA) et les entre-nœuds perforés (% ENA) à différentes dates, y compris la récolte sur 100 tiges (20 x 5 rangs) par parcelle et par bloc. Le poids de cet échantillon de 100 cannes usinables, rapporté à la densité des cannes mesurées sur 10 x 10 lignes, a permis d'estimer le rendement en tonnes de canne par hectare.

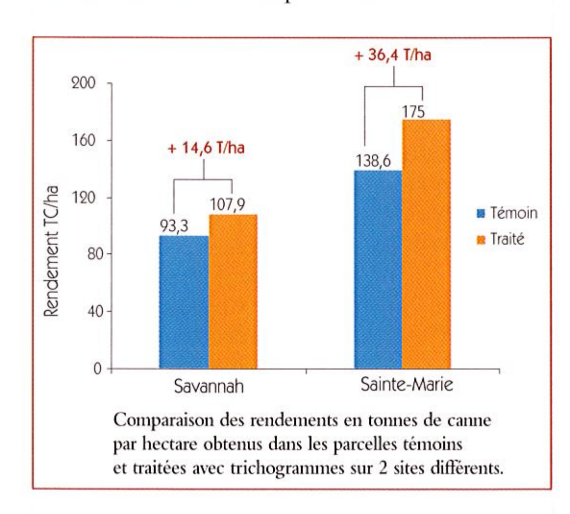
taux plus élevé de parasitisme et une meilleure résistance à de fortes températures.

Les expérimentations au champ

Les essais ont été conduits sur la variété sensible R579 de canne, sur 2 sites géographiquement éloignés et aux conditions climatiques distinctes : le site de Sainte-Marie, région semi-humide où l'impact des précipitations favorise l'infestation par le ravageur, et le site de Savannah, région sèche où le niveau d'infestation du bioagresseur est faible.
Les 1ers essais effectués en 2002 ont donné des résultats encourageants. En 2003, l'expérimentation a été reconduite sur ces deux sites [1].

Impact des lâchers de trichogrammes sur le niveau d'infestation et le rendement

Malgré des conditions climatiques et des taux d'infestation différents entre les deux sites (Sainte-Marie connaît une infestation bien plus forte), les résultats obtenus en 2003, non seulement confirment ceux de 2002, mais l'effet bénéfique des lâchers de trichogrammes est encore plus accentué. Ainsi l'activité de parasitisme des trichogrammes a fait chuter le niveau de dégâts, tant pour les tiges que pour les entre-nœuds. Étant donné l'impact des attaques de *C. sacchariphagus* sur le rendement, il est logique d'observer une productivité plus forte des parcelles traitées en terme de poids de tige récoltées. À Sainte-Marie, le gain de rendement a été de 26% (+ 36,4 tonnes de cannes/ha) et est estimé à 1423 euros/ha si l'on se réfère au prix industriel de la tonne de canne de 39,09 euros. En comparaison, le gain économique à Savannah est plus faible et atteint 571 euros/ha (+14,6 T/ha), l'infestation étant aussi moins importante.



Comparaison des rendements en tonnes de canne par hectare obtenus dans les parcelles témoins et traitées avec trichogrammes sur 2 sites différents.

Concernant la vérification de l'efficacité des lâchers (qui a porté sur les 2 premiers mois), il est clair que sur les parcelles traitées, les captures de trichogrammes (pontes-pièges parasitées) ont été beaucoup plus importantes que sur les parcelles témoin, que ce soit à Sainte-Marie ou à Savannah (70% d'ooplaques parasitées sur les parcelles traitées et moins de 20% sur les témoins).

Conclusion/perspectives

Ces 4 années de recherche et d'expérimentation en laboratoire et sur le terrain, montrent un bilan très positif et permet d'être optimiste quant à l'utilisation généralisée des trichogrammes pour lutter contre le foreur ponctué. Le gain en tonnage de canne par hectare obtenu en 2003 confirme les essais 2002, où l'infestation est plus élevée, comme dit précédemment. Il reste à présent à affiner l'évaluation du coût de ces traitements et calculer le gain économique, afin de montrer aux professionnels la rentabilité de cette lutte.

Fort de ce succès et avec notre appui scientifique, la FDGDEC passe à la vitesse supérieure, en mettant en place une expérimentation de prévulgarisation sur 10 hectares.
Pour cela, il est certain que des évolutions du dispositif sont nécessaires, notamment pour mettre en place une production industrielle. Cela passe certainement par le choix d'un nouvel d'hôte de substitution comme *Ephestia kuehniella* (l'hôte actuellement utilisé est *G. mellonella*, dont l'élevage coûte cher), mais sa présence sur l'île de la Réunion doit d'abord être vérifiée (confirmation en cours).
Afin d'améliorer la production de cannes et l'efficacité des lâchers, une étude pourrait être lancée sur la possibilité d'utiliser la bactérie symbionte Wolbachia dans les élevages de trichogrammes, qui a la particularité de féminiser les populations. Ces bactéries sont transmises d'une génération à une autre par les mères et entraînent une reproduction de type parthénogenèse (thélytoque). Ainsi, les femelles -sans s'accoupler avec des mâles- pondent des œufs qui donneront uniquement des femelles. Ce phénomène peut être avantageusement utilisé dans une production industrielle en faisant passer la sex-ratio d'une population de 60% à 100% de femelles. Comme ce sont les femelles qui parasitent les œufs du ravageur sur le terrain, l'intérêt économique est évident. Parallèlement, l'influence de la thélytoquie sur le maintien de la variabilité génétique sera étudiée afin de garantir la qualité et l'efficacité des trichogrammes sur le terrain.
De plus, il serait intéressant d'analyser plus en détail la dynamique trichogrammes/foreur dans les champs de canne, notamment les facteurs environnementaux qui régissent cette relation, qu'ils soient biotiques ou abiotiques. Cette analyse permettrait d'élaborer les étapes d'un modèle mathématique d'aide à la décision.
Une analyse de la biodiversité et notamment des prédateurs tels que les fourmis serait aussi intéressante à approfondir, afin d'améliorer l'efficacité de la lutte biologique.
Ce projet pourrait être en bonne continuité avec les activités déjà conduites ou en cours et permettrait de renforcer encore la collaboration CIRAD/INRA/FDGDEC.

Elisabeth Tabone, INRA Antibes
Régis Goebel, CIRAD, Montpellier

Brèves

Décodage pour la première fois du génome d'un oiseau, la poule

Le séquençage des 20.000 à 23.000 gènes du génome d'un oiseau, *Gallus gallus*, a été réalisé par le Consortium international de séquençage de la poule, formé de 170 chercheurs appartenant à 49 instituts dans le monde.

Les hommes et les oiseaux ayant eu un ancêtre commun il y a quelque 310 millions d'années, le décodage du milliard de lettres ou paires de bases de la poule -98% de son génome complet- pourrait permettre d'identifier des séquences communes à ces deux espèces. *Alain Vignal*, membre de l'équipe de l'INRA ayant travaillé sur le génome.

D'après Nature 9 décembre 2004.

Presse info - septembre 2004

Une alimentation d'origine végétale pour les poissons

La plupart des poissons élevés en pisciculture sont des espèces carnivores (truite, turbot, bar, daurade) dont l'alimentation est constituée de farines et d'huiles de poisson provenant de la pêche en mer. Afin de préserver les stocks naturels et contribuer au développement d'une aquaculture durable, des chercheurs de l'INRA de Saint-Pée sur Nivelle ont montré qu'il est possible d'incorporer, dans l'alimentation des poissons, des sources protéiques et des huiles d'origine végétale.

Contact : Sadasivam Kaushik, UM Nutrition, aquaculture et génomique INRA-IFREMER-université Bordeaux I, Bordeaux-Aquitaine.

Boues des villes et boues des champs

Agriculteurs, citoyens et pouvoirs publics face à l'épandage des boues urbaines : les chercheurs de l'INRA et du CEMAGREF montrent la diversité des situations dans trois départements et dégagent les grandes tendances. Le problème des boues est révélateur d'une société devenue plus exigeante vis-à-vis de l'alimentation et de l'environnement.

Contacts : Christian Nicourt, Transformations sociales et politiques liées au vivant, Paris
Rémi Barbier, UMR CEMAGREF-ENGEES en Gestion des services publics.

Consommation : les promos dopent les achats de viande

Les pratiques promotionnelles ne sont pas nouvelles. Les super et hypermarchés français (GMS) les ont adoptées et progressivement développées depuis une quarantaine d'années. Une équipe de l'INRA d'Ivry a évalué l'impact de ces promotions sur les achats de viandes de porc et de boeuf. Cette approche inédite met en évidence un effet "prix" puissant et des périodes plus propices que d'autres pour les promotions, liées aux cycles saisonniers de l'offre et de la demande.

Contact : Pascal Mainsant, Organisation industrielle agro-alimentaire, Paris

Des plantes virtuelles pour mieux comprendre le réel

Voir pousser des plantes dans son ordinateur ne relève plus de la science-fiction. À l'INRA de Grignon, les chercheurs construisent des maquettes dynamiques fidèles des plantes et des champs. Le modèle est nourri par les connaissances acquises et les nouvelles expérimentations, expérimentations qu'il aide en retour à interpréter.

Contact : Bruno Andrieu, Environnement et grandes cultures, Versailles-Grignon.

Octobre 2004

La relation à l'Autre à travers l'exotisme alimentaire

Pourquoi l'huile d'olive, qui avait autrefois si mauvaise réputation, est-elle devenue l'archétype du bon produit ? Comment expliquer la ferveur passée pour les cocktails antillais et l'appétit actuel pour les tapas espagnols ? Pourquoi le chili con carne est-il en France un épais ragoût, et en Allemagne des boulettes de viande à la sauce épicée ?

La cuisine constitue un domaine privilégié d'expression de l'identité. Elle permet d'étudier l'image qu'un peuple se fait d'un autre. Une équipe de l'INRA d'Ivry a analysé ce rapport à l'Autre à travers la perception des pratiques culinaires étrangères, sur la base d'une enquête fondée sur l'analyse de 10 000 recettes de la presse féminine française et allemande, entre 1930 et 2002.

Contact : Faustine Régnier Recherche sur la consommation, Paris.

Une nouvelle méthode pour identifier les bactéries dans le lait

Chez les ruminants laitiers, les inflammations de la mamelle (mammites) sont fréquentes, et coûteuses en raison de la diminution de la quantité et de la qualité du lait qu'elles entraînent et du coût des traitements. Leurs formes subcliniques (sans signes apparents) sont quelquefois difficiles à détecter. Des chercheurs de l'INRA de Jouy-en-Josas, en collaboration avec le domaine INRA du Pin-au-Haras, ont testé deux techniques moléculaires complémentaires permettant d'identifier dans le lait les bactéries pouvant être responsables de ces inflammations.

Contact : Jean-Claude Ogier Recherches laitières et génétique appliquée, Jouy-en-Josas

Programme "Porcherie verte" Environnement et bien-être : l'effet positif de l'élevage alternatif

Des chercheurs de l'INRA, en collaboration avec l'ITP et l'AFSSA, ont comparé deux types d'élevage de porcs : conventionnel sur caillebotis et "alternatif" sur litière avec accès libre à l'extérieur. L'impact sur l'environnement et le bien-être des animaux est positif dans le système d'élevage alternatif.

Contact : Bénédicte Lebret UM Veau et Porc INRA-AgroCampus Rennes, Rennes.
Pour le programme "Porcherie verte" contact : Michel Bonneau, Rennes

Novembre 2004

RegiFert™, un logiciel pour la fertilisation raisonnée

RegiFert™ est un logiciel de diagnostic et de prescription de la fertilisation au niveau de la parcelle, élaboré par l'INRA en partenariat avec le LDAR [1] de l'Aisne. Il réalise l'interprétation automatique des analyses de terre, et permet de déterminer la fertilisation adaptée [2], en prenant en compte les concepts les plus actuels dans ce domaine, décrits dans un ouvrage récent [3].

Contact : Pascal Denoroy, UMR Transfert sol-plante et cycle des éléments minéraux dans les écosystèmes cultivés, INRA-ENITAB, Bordeaux-Aquitaine.

[1] Laboratoire départemental d'Analyses et de Recherche de l'Aisne.
[2] Diffusion du logiciel sous licence par la société Arcade Conseil (Evreux, 27).
[3] Vient de paraître aux Éditions INRA : "REGIFERT. Interpréter les résultats des analyses de terre", Pascal Denoroy, Pascal Dubrulle, Christine Villette, Bruno Colomb, coord. 2004, 132 p., 35 €. Collection "Techniques et pratiques".

Les arômes du yaourt 0%

Le yaourt est un produit très consommé en France (près de 22 kg/an/habitant). Les industriels proposent de plus en plus des yaourts allégés en matière grasse pour répondre au souhait des consommateurs. Or, la matière grasse joue un rôle de solvant pour les arômes. Des chercheurs de l'INRA étudient l'impact des agents de texture (épaississant, gélifiant) dans un yaourt sans matière grasse sur le relargage des composés d'arôme ainsi que l'effet des traitements mécaniques sur la texture et la perception de l'arôme. Ces travaux montrent que la perception de la texture influence la perception de l'arôme et de la saveur, et inversement.

Contacts : Elisabeth Guichard, UMR Arômes, INRA-ENESAD, Dijon.Isabelle Souchon, UMR Génie et microbiologie des procédés alimentaires, INRA-INA PG, Versailles-Grignon.

Communiqués de presse

Les dates de vendange : un indicateur du climat du passé

Dans le prolongement de l'"Histoire humaine et comparée du climat*" établie par Emmanuel Le Roy Ladurie, professeur honoraire au Collège de France, des chercheurs du CNRS, du CEA et de l'INRA ont reconstitué le climat de la Bourgogne depuis 1370 à partir des dates de vendange du pinot noir, cépage roi de la région. Ils complètent ainsi les données sur l'évolution récente du climat. Leurs travaux sont publiés dans la revue *Nature* du 18 novembre 2004.

Contact : Bernard Seguin, AGROCLIM Avignon

* *Grape ripening as past a climate indicator*, I. Chuine [1], P. YiouTsup, N. Viovy [2], B. Seguin [3], V. Daux [2] and E. Le Roy Ladurie [4]
Nature, 18 novembre 2004.
[1] Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE) (Université Montpellier 2-CNRS)
[2] Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE) (CEA-CNRS)
[3] Unité AGROCLIM Avignon (INRA)
[4] Collège de France

La régulation du développement comportemental des abeilles liée à une phéromone

Dans les colonies d'abeilles, la répartition des tâches est contrôlée par des interactions sociales. Cette répartition évolue en fonction des besoins de la colonie et s'adapte aux changements à l'intérieur ou à l'extérieur du nid. Une équipe de recherche* de l'INRA, en collaboration avec des chercheurs américains et canadiens, a dévoilé comment les butineuses peuvent agir sur les plus jeunes pour retarder l'âge de début du butinage. Ils ont réussi à caractériser la première phéromone de butineuse qui régule la maturation du comportement des jeunes abeilles (2.12.2004).

Contact : Yves Le Conte, biologie et protection de l'abeille, Avignon.

*Source : Regulation of behavioral maturation by a primer pheromone produced by adult worker honey bees
Proceedings of the National Academy of Science, online early edition 30 novembre 2004, doi 10.1073/pnas.0407652101

FaçSADE
n°20 octobre-décembre 2003

Mettre en place un système assurance-qualité dans les exploitations agricoles. La démarche QualiTerre®

Face à la montée des préoccupations des consommateurs sur leur alimentation et l'environnement, les agriculteurs sont de plus en plus sollicités pour appliquer des cahiers des charges, transmettre des informations sur leurs pratiques, participer à la mise en place de systèmes de traçabilité. La multiplication de ces cahiers des charges définis par les distributeurs, les industries agro-alimentaires, ou les pouvoirs publics se traduit parfois au niveau de l'agriculteur par des demandes en réalité incompatibles. À la demande des chambres d'agriculture de Picardie, un projet de recherche-développement "Garanties de qualité dans les exploitations en Picardie" a été mis en place par Agro-Transfert avec l'appui scientifique et méthodologique d'une équipe pluridisciplinaire de l'INRA SAD. *Armelle Mazé*, *Marianne Cerf*, *François Papy*, UMR SAD-APT, Versailles Paris-Grignon et *Marie-Béatrice Galan*, Agro-Transfert Picardie (Alternatech).

INRA Partenaire

Agriculture et développement durable, un programme fédérateur. Appels à projets



Photo : ©Communauté européenne, 2004

Contexte, motivations et objectifs du programme

De par ses liens avec l'alimentation, l'environnement et le développement des territoires, l'agriculture est à la fois un des agents de l'anthropisation de la planète et l'une des activités les plus exposées au "Changement global" qui en résulte. Dès lors, le développement de formes d'activités agricoles efficientes vis-à-vis des différents critères de durabilité (sur les plans économique, social et environnemental) représente un enjeu majeur au regard du Développement Durable.

L'évolution de l'agriculture -que l'on entend ici au sens le plus large du terme, en y incluant la sylviculture, l'aquaculture, les transformations agro-alimentaires et agro-industrielles...- est tributaire d'un contexte lui-même fortement évolutif. La diversification des attentes exprimées vis-à-vis de l'agriculture, la mondialisation des échanges, les réformes successives des politiques agricoles et environnementales, la transformation des espaces ruraux, les nouvelles formes d'innovations technologiques intéressant l'agriculture ainsi que les débats qu'elles suscitent, représentent différentes facettes de cette mutation qui se caractérise par un désenclavement généralisé : au Nord comme au Sud, le statut de l'agriculture est déterminé de façon croissante par la nature des interactions qu'elle entretient avec les autres usages de l'espace ainsi qu'avec les autres secteurs économiques et sociaux.

Au-delà des adaptations que lui impose ce nouveau contexte, l'agriculture doit déterminer et faire reconnaître la place et le rôle qu'elle joue vis-à-vis du Développement Durable, sans s'enfermer dans une vision autocentrée de l' "agriculture durable".

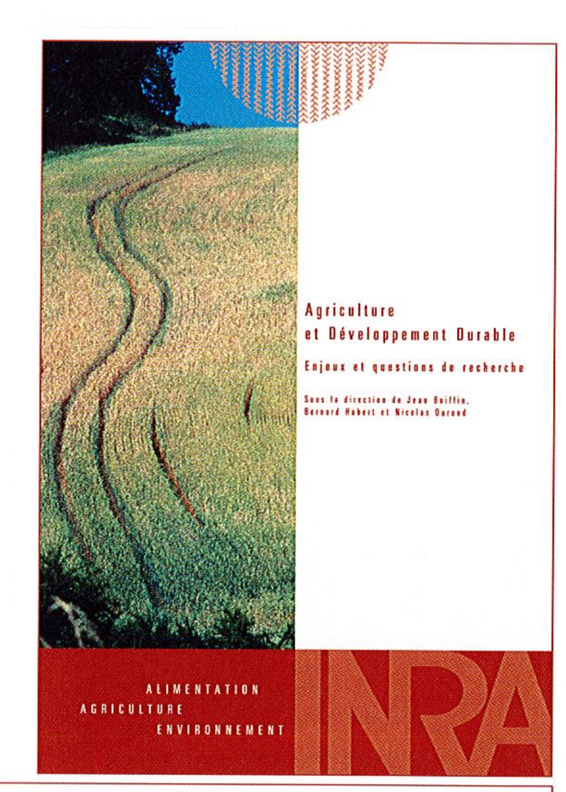
Les mutations en cours du secteur agricole appellent en effet une nouvelle vague d'innovations ayant un profil différent de celles de la période de modernisation. Le système de Recherche et Développement peut fortement contribuer à relever ce défi à condition qu'il consente lui-même aux évolutions nécessaires, tant dans ses objectifs que dans ses thèmes et ses pratiques.

Issu d'une réflexion pluridisciplinaire conduite en 2004 à l'initiative de l'INRA de façon ouverte et approfondie (près de 150 chercheurs et acteurs des divers horizons concernés ont été mobilisés), le programme fédérateur "Agriculture et Développement Durable" veut promouvoir cette contribution et expérimenter sa mise en œuvre.

École-chercheurs : Interdisciplinarité, Sciences biotechniques et Sciences sociales

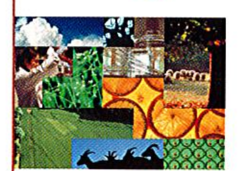
Agriculture, environnement, territoires, politiques publiques et développement durable
17-20 mai 2005, Casqueiranne (83).
Contact : le formulaire d'inscription est envoyé sur demande par mél à Nathalie Frelat : frelat@paris.inra.fr
Tél. 01 42 75 90 33.

INRA Partenaire



Voir le dossier
Agriculture et Développement Durable. Enjeux et questions de recherche, sous la direction de Jean Boiffin, Bernard Hubert et Nicolas Durand, 2004, 92 p.

Sommaire



Il se donne pour objectifs :
- d'identifier les différentes voies et modalités par lesquelles l'agriculture (au sens large du terme) peut participer au Développement Durable et en bénéficier
- de contribuer à la conception des politiques, des réglementations, des modalités d'action publique et des nouveaux modèles techniques susceptibles de favoriser cette insertion
- de concevoir et d'expérimenter les processus et les dispositifs d'innovation permettant au système de R&D de générer une nouvelle vague d'innovations orientées vers le Développement Durable.

Thématiques et enjeux scientifiques

Pour atteindre ces objectifs, le programme fédérateur "Agriculture et Développement Durable" soutiendra, au cours de la période 2005-2008, des travaux interdisciplinaires et novateurs couvrant un vaste champ d'investigation :
- les dynamiques de développement et leurs interactions avec l'agriculture, en particulier au niveau des territoires
- l'usage et la préservation des ressources naturelles renouvelables en relation avec les activités agricoles
- l'évolution et l'adaptation des systèmes de production agricole et de transformation agro-industrielle
- les mutations des dispositifs et processus d'innovation et de recherche-développement
- les rôles respectifs et la cohérence (vis-à-vis du Développement Durable) des politiques publiques et des marchés.

Ces travaux devront être menés en partenariat avec les différents acteurs qui interviennent dans les dynamiques de développement, en particulier les organismes de recherche-développement, de conseil et de développement agricole.

Ils devront, en outre, répondre aux enjeux scientifiques liés au concept de Développement Durable et notamment :
- appréhender les processus de développement selon le triple point de vue de leur viabilité économique, de leur durabilité écologique et de l'équité sociale
- prendre en compte les différents types d'entités spatiales et organisationnelles pertinentes au regard de ces trois critères
- considérer à la fois le court et le long termes
- accorder une grande attention à la genèse et à la mise en œuvre des projets collectifs
- expliciter la façon dont ils peuvent contribuer à un courant d'innovation orienté vers un Développement

Durable, notamment par la rénovation des démarches de conception et d'évaluation des innovations destinées à l'agriculture (au sens large du terme).

La collaboration entre sciences biotechniques (agronomie, zootechnie, écologie...) et sciences économiques et sociales constituera un critère important d'évaluation des projets et une condition de réussite du programme.

Organisation, budget et calendrier

Ce programme a vocation à associer l'ensemble des acteurs concernés par la problématique "Agriculture et Développement Durable" : ministères et agences nationales d'objectif, organismes de recherche, organismes de développement et de recherche-développement, collectivités territoriales, milieux associatifs...

Un "Comité stratégique national" est chargé notamment de définir les grandes orientations du programme, de veiller à sa mise en œuvre et de répartir les financements entre les projets sélectionnés par le Conseil scientifique du programme ; il rassemble d'ores et déjà neuf organismes : ACTA, ADAR, ADEME, APCA, CEMAGREF, CIRAD, INRA, MAAPR, MEDD [1]. D'autres partenaires seront sollicités au cours de l'année 2005, en particulier les régions. L'élaboration des appels d'offres ainsi que l'évaluation des projets de recherche seront assurées par un Conseil scientifique composé d'une quarantaine de personnalités (françaises et étrangères) et présidé par Olivier Godard (titulaire de la chaire "Développement Durable" à l'École Polytechnique).

Deux **appels à projets** (début et fin 2005), précédés d'appels à intentions puis d'une phase de construction de projets, seront émis en direction des équipes de recherche : celles appartenant à la sphère agronomique (au sens large) mais également à d'autres communautés scientifiques et qui pourraient trouver dans les sujets proposés des défis motivants. Les projets soutenus étant d'une durée maximale de 3 ans, le travail de recherche s'étalera de 2005 à 2007, l'année 2008 étant consacrée au bilan, à la restitution et à la valorisation des résultats obtenus.

Le programme Agriculture et Développement Durable dispose, à ce stade et sous réserve de l'élargissement à venir de la maîtrise d'ouvrage, d'un budget prévisionnel d'environ 6 millions d'euros (soutien additionnel, hors salaires, pour 4 ans). Des synergies recherche/développement seront également recherchées à travers le soutien, par les organismes de développement agricole, de projets complémentaires et/ou communs à ceux conduits dans le cadre de ce programme fédérateur.

Enfin, le programme "Agriculture et Développement Durable" a vocation à s'inscrire dans une dynamique européenne : au niveau de chaque projet (à l'initiative de leurs responsables) comme au niveau du programme dans son ensemble grâce à des coopérations bilatérales et multilatérales avec des programmes similaires engagés dans d'autres pays européens (ERANET).

[1] Association de coordination technique agricole (ACTA), Agence de développement agricole et rural (ADAR), Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), Assemblée permanente des chambres d'agriculture (APCA), Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts (CEMAGREF), Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), INRA, Ministère de l'écologie et du développement durable (MEDD), Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et de la ruralité (MAAPR).

Écologie comportementale des insectes parasites d'autres insectes

Vers une conceptualisation formalisée de la lutte biologique contre les ravageurs de culture

Les insectes parasites d'autres insectes, que l'on qualifie de "parasitoïdes", ont un mode de vie particulier. Les stades immatures (*i.e.* avant le stade adulte : larve, nymphe) se développent aux dépens d'autres arthropodes (le plus généralement d'autres insectes) dont ils consomment les tissus pour s'alimenter et se développer. Dans la grande majorité des cas, ceci conduit à la mort de l'hôte. Contrairement à ce qui se produit aux stades immatures, les adultes sont libres dans le sens où leur développement et leur survie ne dépendent pas directement d'un autre organisme. Sur le plan des conséquences écologiques, la seule fonction de la femelle adulte, accouplée ou non, est de trouver de nouveaux hôtes pour y déposer une descendance.

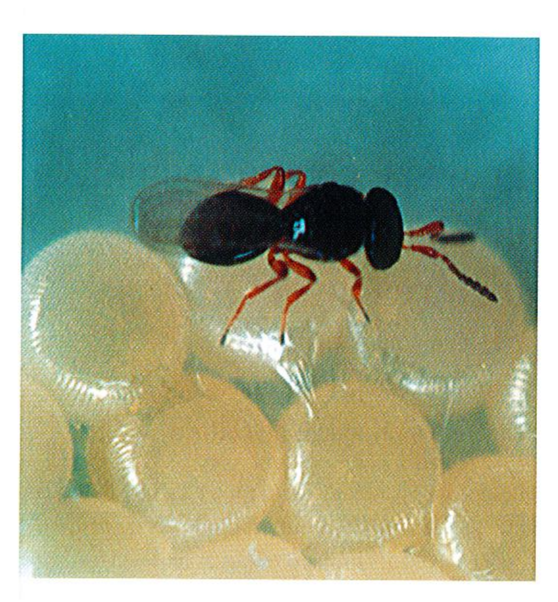
Lysiphlebus testaceipes attaquant le puceron *Aphis gossypii*.
Photo : Xavier Fauvergue INRA de Sophia Antipolis

Ce fonctionnement biologique se situe entre le parasitisme et la prédation. Ces insectes ne sont en effet pas de vrais parasites car ils tuent leurs hôtes dans pratiquement tous les cas. Ce ne sont pas non plus de vrais prédateurs car il existe chez les parasitoïdes un lien direct entre le nombre d'hôtes attaqués par chaque femelle et le nombre de descendants qu'elle produit. Précisons que ces insectes représentent plus de 10% des espèces d'insectes décrites dans le monde. Ils peuvent être trouvés au sein de pratiquement tous les écosystèmes terrestres et présentent une incroyable diversité biologique et écologique.

Lutter contre les ravageurs de cultures

Le fait que la biologie de ces insectes particuliers passe par la mort des hôtes aux dépens desquels ils se développent a conduit, depuis de nombreuses décennies, à imaginer de les utiliser contre des insectes nuisibles aux cultures. Depuis plus d'un siècle à présent, ces insectes sont donc produits et relâchés sur le terrain afin de réduire la taille des populations d'insectes phytophages contre lesquels on cherche à lutter. Cette technique de phytoprotection particulière est qualifiée de "lutte biologique" par opposition à la

INRA Partenaire



Telenomus busseolae attaquant une ponte du papillon *Sesamia nonagrioides*. Photo : Stefano Colazza, Université de Palerme & E. Wajnberg, INRA de Sophia Antipolis.

"lutte chimique" qui s'appuie sur l'utilisation de pesticides chimiques.

Notre Institut a apporté, au cours des décennies, d'importantes contributions scientifiques pour améliorer les programmes de lutte biologique contre des ravageurs à l'aide d'insectes parasitoïdes, et plusieurs problèmes de phytoprotection ont été résolus par ce moyen ; certains sont devenus célèbres au niveau mondial. Cependant, le taux de succès d'un lâcher de parasitoïdes pour le contrôle des ravageurs phytophages reste assez faible (inférieur à 20% environ), et des efforts restent à faire pour améliorer cette méthode de protection des cultures.

Développer la modélisation

L'apport de la modélisation s'avère de plus en plus indispensable pour ce faire, et -dans ce cadre- il est utile de noter que les insectes parasitoïdes représentent un cas unique qui n'existe nulle part ailleurs, y compris dans le cas de la prédation. En effet, dans ce cas seulement, la production d'une descendance par une femelle parasitoïde est directement liée à la destruction d'un hôte. Par conséquent, une réflexion ayant pour trame l'optimalité d'une stratégie reproductive par la maximisation du nombre de descendants produits est directement liée à rechercher ce qui pourrait maximiser l'efficacité de contrôle d'un ravageur. Il s'agit donc d'une situation de prédilection où les concepts et raisonnements de la biologie évolutive peuvent présenter des applications agronomiques directes.

Plus précisément, il existe depuis le milieu des années 60 une discipline qui prend une importance croissante au sein de la communauté scientifique internationale. Il s'agit de l'écologie comportementale qui se donne pour objet d'analyser les comportements des individus en essayant de comprendre en quoi ces comportements favorisent leur succès reproducteur. S'agissant des insectes parasitoïdes utilisés en lutte biologique, une telle démarche, qui utilise de manière complémentaire des approches théoriques (modèles d'optimalité) et des vérifications expérimentales, devrait conduire à une conceptualisation formalisée de la lutte biologique, et donner des clefs pour en améliorer l'efficacité.

Un programme scientifique européen

Plusieurs laboratoires de recherche dans le monde -et notamment dans notre Institut, au centre de Sophia Antipolis- ont commencé à développer des travaux dans ce sens, et d'importants résultats sont à présent régulièrement publiés dans des revues majeures traitant de l'écologie animale. Pour autant, notamment au niveau européen, il manquait une concertation fructueuse entre les différentes structures de recherche impliquées. Ceci nous a conduits à bâtir une proposition de programme scientifique européen en associant des laboratoires de recherche britannique (Imperial College à Silwood Park et université de Greenwich), hollandais (université de Leiden), italien (université de Palerme), allemand (université de Bremen), suisse (CABI Bioscience à Delémont) et français (CNRS, université Lyon I et Rennes I, et INRA de Sophia Antipolis). Ce programme scientifique, appelé "Behavioural Ecology of Insect Parasitoids - From theoretical approaches to field applications" (BEPAR) a été soumis au printemps 2003 à l'"European Science Foundation" (ESF : www.esf.org), une organisation privée ayant pour membres 76 organismes de recherche dont, en France, l'INRA mais également le CNRS, le CEA, l'IFREMER, l'INSERM et l'IRD. Après une évaluation par un système de *referees* au niveau international, ce programme scientifique a pour finir été validé et durera 5 ans (*i.e.*, jusqu'à fin 2009), avec un budget total d'environ 300 000 euros. Sur le plan scientifique, l'animation de ce projet s'organise autour d'un comité de pilotage, composé, entre autres, par E. Wajnberg (France), direction ; S. Colazza (Italie), co-direction ; J. van Alphen (Hollande) et T. Hoffmeister (Allemagne).

Les objectifs de ce programme sont clairement établis. Il s'agit de favoriser des recherches -au niveau européen- ayant pour objet l'amélioration des programmes de lutte biologique par une approche centrée sur l'écologie comportementale des insectes parasitoïdes. Pour ce faire, plusieurs actions seront menées, parmi lesquelles :


Photo : Michel Meuret

Massif des Bauges.

• L'organisation d'au moins un congrès international sur ce sujet, en invitant les personnalités scientifiques les plus importantes dans ce domaine. Un ouvrage de synthèse sera publié à l'issue de cette manifestation qui sera très certainement organisée en France.
• En plus de ce congrès international, des workshops européens seront organisés annuellement, chaque fois dans un pays différent, afin de générer des opportunités de rencontre pour chaque participant du programme.
• Le financement de bourses de séjour à l'étranger pour étudiants en thèse ou postdoctorants, afin de les inciter à travailler dans différentes structures de recherche en Europe.
• L'organisation d'écoles-chercheurs sur les différents outils de modélisation ou d'expérimentation qui doivent spécifiquement être mis en œuvre dans l'étude de l'écologie comportementale des insectes parasitoïdes.
• Le cas échéant, la rédaction d'un ouvrage d'enseignement, en langue anglaise, à destination des étudiants désireux de s'orienter vers cette discipline.
• La création d'un site web dédié offrant toutes les informations nécessaires sur l'avancée du programme (newsletter, principaux événements passés et à venir, liste de publications...). Ce site est d'ores et déjà disponible et consultable à l'adresse suivante : //bepar.antibes.inra.fr/).

C'est la première fois au niveau européen qu'un laboratoire de notre Institut prend la direction d'un programme de recherche sur ce thème. Il s'agit là d'une opportunité particulièrement efficace de développer une discipline scientifique importante dans le cadre des thématiques de recherche que nous abordons.

Éric Wajnberg,
INRA Sophia Antipolis,
wajnberg@antibes.inra.fr

Des vaches au secours des tétras-lyre

Restaurer par le pâturage des habitats d'espèces fragiles

Le maintien du pastoralisme est souvent indispensable à la préservation de la biodiversité en montagne. Sans lui, le paysage peut se modifier en laissant libre cours aux broussailles et à la forêt, ce qui favorise la recrudescence des ongulés sauvages que les chasseurs ont ensuite du mal à réguler. Ceci nuit également à plusieurs espèces de faune protégée qui apprécient les mosaïques végétales comprenant des espaces ouverts.

Un réseau de recherche interdisciplinaire, HERBIVORIE, a été créé il y a 3 ans par le CNRS, l'INRA, le CEMAGREF et l'ONCFS, dont l'ambition est notamment de mieux comprendre l'impact des dynamiques paysagères et des activités pastorales sur les habitats d'espèces sauvages. Son terrain principal est situé en Savoie, où une "reconquête pastorale" a été entreprise sur la Réserve nationale de chasse et de faune sauvage des Bauges. Des chercheurs écozootechniciens de l'INRA-SAD y observent comment, pour son alimentation, un troupeau de vaches bien "éduquées" peut apprécier autant que la faune sauvage la diversité d'un milieu.

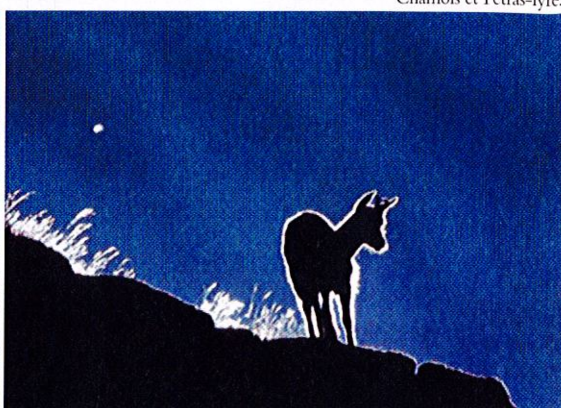
Où la nature s'impose

Le massif des Bauges est une citadelle calcaire faisant suite, au nord, à celles du Vercors et de la Chartreuse. Il est classé depuis 1995 Parc naturel régional (PNR), à

INRA Partenaire

Chamois et Tétras-lyre.





Les photos qui illustrent cet article sont de Michel Meuret.

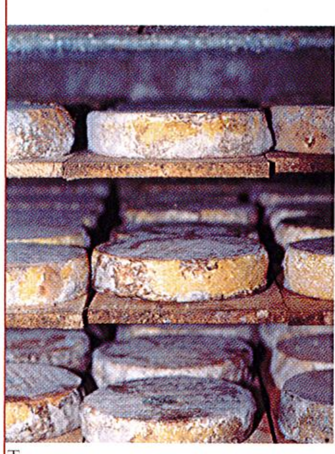




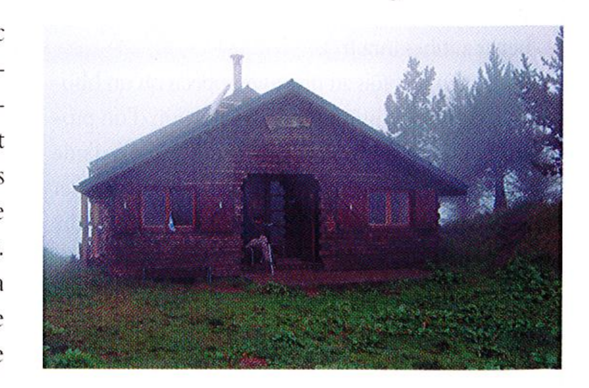




cheval sur la Savoie et la Haute-Savoie. En raison de la richesse de sa flore et de sa faune, il contribue au réseau de sites *Natura 2000*. Sur son flanc est, plus élevé et pentu, il comprend aussi une Réserve nationale de chasse et de faune sauvage, dont la gestion est confiée de concert à l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), à l'Office national des forêts (ONF) et au PNR. La réserve porte aujourd'hui bien son nom, car on ne peut s'y rendre sans croiser de nombreux et peu farouches chamois, mouflons, marmottes et, plus discrets quoique également assez nombreux, tétras-lyre, une espèce protégée de gallinacé de montagne. L'habitat du tétras-lyre se raréfie dans les Alpes françaises, en raison de l'emprise des activités touristiques et de la déprise des activités pastorales.
Le massif se distingue également par sa tome (avec un seul "m") des Bauges. Ce fromage de vache, devenu depuis peu AOC, dynamise l'agriculture. C'est principalement une production fermière qui, en été, est fabriquée dans des chalets d'alpage privés, véritables monuments d'architecture rurale dont l'origine remonte parfois aux moines bénédictins du 11e siècle. Mais, lorsque l'on consulte la carte IGN du Parc, on a la surprise de constater que, dans tout le périmètre de la Réserve de chasse, les noms de chalets d'alpage sont accompagnés de la mention *"Rnes"* (pour "Ruines"). Et, en effet, sur les sites, on ne retrouve que les pierres, voire une portion d'auge à cochons, couvertes d'orties et de ronces qui témoignent des anciennes activités d'élevage. Quelle "guerre" a frappé ? C'est en 1953, lors de la création de la Réserve nationale de chasse, que les chalets ont tous été abandonnés, l'État ayant racheté les terrains aux éleveurs. Certains chalets ont même été dynamités par des gardes-chasses peu scrupuleux, craignant le braconnage de la part des anciens propriétaires, amateurs de chamois et ayant parfois conservé un double des clefs des chalets. Dans le massif, beaucoup gardent en mémoire cet épisode douloureux, à la suite duquel les troupeaux de vaches et de moutons furent interdits de séjour.



Tome.



Où elle devient envahissante

Cinquante ans après, les naturalistes du PNR sont invités à constater que l'absence prolongée des activités pastorales favorise excessivement les dynamiques de végétation ligneuse. L'Aulne vert (*Alnus viridis*, Chaix) s'étend parfois à vive allure. Il forme d'épais taillis, colonisant à la fois par drageons et semis. À ses côtés, un cortège d'arbrisseaux, genévrier, rhododendron, myrtille... gagne également par plaques les pelouses anciennement pâturées. L'Aulne était auparavant utilisé comme combustible, notamment pour le chauffage du lait lors de la fabrication de la tome dans les chalets, certains sites venant même à en manquer.
Cet embroussaillement nuit à l'habitat de certaines espèces de faune et de flore sauvages à préserver. Si les chamois semblent pouvoir s'en accommoder, appréciant les falaises, les éboulis et les crêtes dénudées par le vent, les tétras-lyre quant à eux n'apprécient guère ce changement de physionomie des lieux. Certes, comme d'autres poules, ils aiment à se percher sur les arbres. Mais les mâles exigent également pour leurs parades des zones d'herbe bien dégagées. Les femelles confectionnent des nids qui doivent être dissimulés aux prédateurs par de petits arbustes, mais à proximité immédiate de pelouses. Quant aux oisillons, ils ont à se nourrir principalement d'insectes et de myrtilles. Il faut donc que les myrtilles leur soient accessibles, c'est-à-dire à quelques centimètres de hauteur. Or, des tapis de myrtilles non fréquemment broutés et rabattus par des vaches ou des brebis leur échappent assez rapidement, incitant ensuite leurs mères à aller s'accoupler et nicher ailleurs, à la recherche d'un terrain où les ressources leur seraient plus favorables. Pour les gestionnaires de la réserve, dont ceux contribuant au réseau national OGM [1], il fallait donc intervenir afin de restaurer un habitat accueillant.

Où les vaches sont appelées à l'aide

Après quelques hésitations, en raison des évènements du passé, des éleveurs voisins de la Réserve ont accepté en 2003 d'engager chaque année une cinquantaine de génisses à vaches laitières sur un contrat de reconquête pastorale d'un site embroussaillé de 120 ha. Mais pas n'importe quelles génisses. Âgées de 2 et 3 ans, de races diverses et croisées de montagne, Montbéliarde, Tarine et Abondance, elles avaient bénéficié, à l'initiative des éleveurs, d'un programme éducatif les incitant à brouter de tout et, surtout, en fortes pentes. Leurs éleveurs expriment ainsi une certaine fierté à élever des *"vaches-chamois"*, aux aptitudes bien meilleures que celles qu'ils nomment des *"tartasses de plaine"*.
Guidées dans leur circulation par un ensemble de 3 parcs clôturés en fils électrifiés, les génisses contribuent à tenter de restaurer le milieu, sous l'œil attentif et plutôt agréablement surpris des gardes de l'ONCFS, qui les voient s'aventurer très paisiblement sur des pentes à plus de 40%. Les chamois ont dû apprendre à courber la tête pour passer sous les clôtures, ce qu'ils ont fait en l'espace d'une saison, tant ils apprécient les

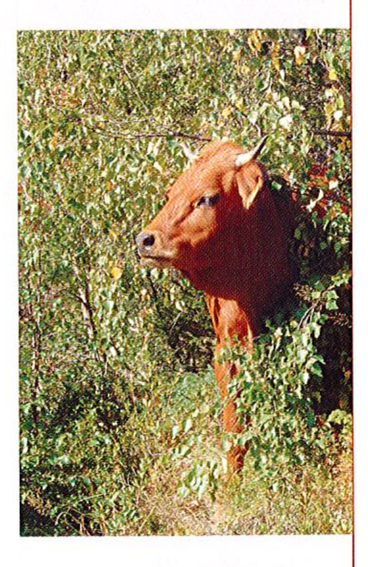


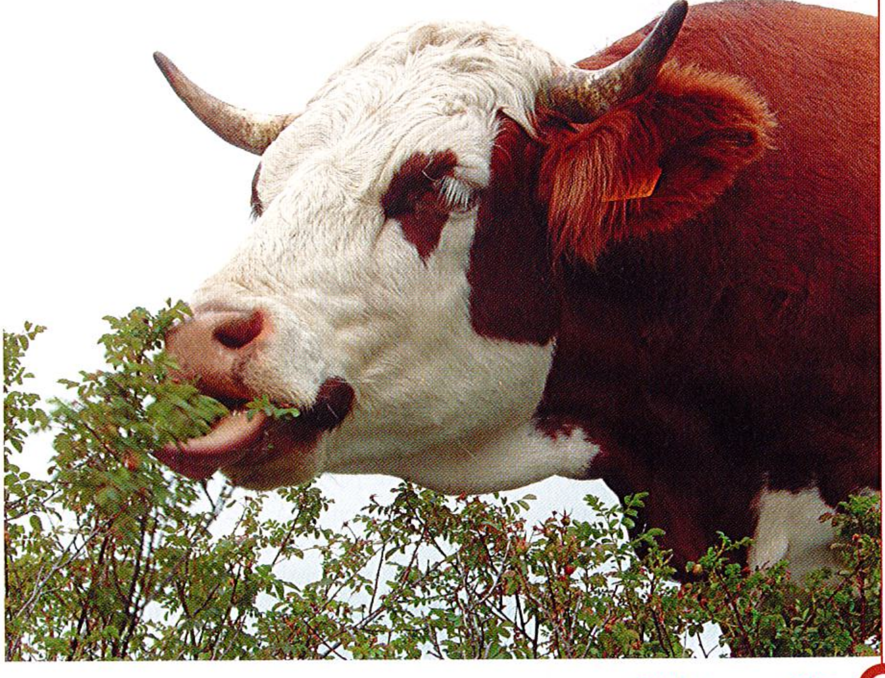
repousses d'herbe faisant suite au passage des génisses. Quant aux tétras, si l'on en juge par leurs nombreuses traces (crottes, plumes, frottis) et séquences de chant, ils semblent assez indifférents à la présence de cette nouvelle domesticité.

[1] Observatoire de Galliformes de Montagne.

Où l'on comprend mieux comment mange une vache de montagne

Première surprise pour tous, y compris pour les éleveurs : les génisses broutent les feuillages coriaces des Aulnes verts envahissants. Ce comportement n'est pas celui d'un animal affamé, tant s'en faut, puisqu'elles ont constamment sous les pattes une herbe en abondance. Elles raffolent surtout des massifs de rosiers sauvages, saules, frênes, sorbiers et myrtilles, et on les trouve ainsi régulièrement dans d'épais fourrés, et plus particulièrement en lisières des taillis, où se développe une flore comestible très diversifiée.
À la suite de nos travaux sur le pâturage des brebis dans les landes à genêts (voir *INRA mensuel* n°113), nous





INRA Partenaire



avons adapté une méthode d'enregistrement visuel de toutes les bouchées prises par les génisses au cours de leurs repas. Ceci nous permet d'évaluer ce qui les motive à composer leur régime quotidien [2]. Ici, surprise également. Il est dit dans la littérature scientifique que les vaches, espèce de bovidés originaire des savanes, privilégient les grosses bouchées où, d'un coup de langue, elles enfournent sans trop trier de grosses brassées d'herbe. Il est dit également qu'elles mangent de haut en bas, s'attaquant tout d'abord aux parties sommitales des plantes. Il s'agit là visiblement de vaches nourries en prairies, ayant donc un choix assez limité. Car, dans les montagnes des Bauges, face à une flore très diverse, il en est autrement. Ces génisses révèlent une motivation à brouter chaque jour selon des techniques bien différentes, selon le format des plantes et le moment du repas, selon le désir qu'elles ont à trier, soit de toutes petites feuilles ou fruits isolés, soit de grosses touffes d'herbe ou feuillages d'arbre. Nous avons ainsi aisément distingué près de 40 façons de saisir la nourriture. En situation de choix, une vache est à égalité avec des chèvres et des brebis. Cela lui offre la possibilité de valoriser toute une gamme de plantes pour, très méticuleusement et patiemment, s'assurer d'être repue le soir venu. Et le menu est apprécié, si l'on en juge par les quantités consommées ainsi que par l'état corporel et le soyeux de la robe, y compris en 2003, au sortir d'un été très sec.

Plusieurs saisons successives d'observations nous permettront de contribuer à évaluer cette opération expérimentale. Si des génisses bien éduquées semblent se plaire à merveille, rien ne dit qu'elles parviendront à elles seules à venir à bout des dynamiques d'Aulnes verts envahissants. Feront-elles disparaître les myrtilles tant elles les apprécient ? Faudra-t-il modifier le calendrier de pâturage au fil des années ainsi que la taille et le format des parcs ? Percer mécaniquement quelques "portes" dans les broussailles trop épaisses ? Malgré les précautions prises pour protéger la période des nichées du tétras-lyre, le piétinement des vaches ne se révèlera-t-il pas trop perturbateur ? ... Par ailleurs, aux yeux des éleveurs Baujus et de leurs élus, est-ce là une pratique agricole acceptable ? Comment inscrire de tels investissements ponctuels dans la perspective générale de la survie de l'élevage de montagne ? Et une fois le site restauré, les randonneurs le prendront-ils d'assaut ? Il est de la responsabilité de tous, et du Parc naturel régional en particulier, de faire la preuve que la protection de la nature ne peut plus aujourd'hui imaginer se passer des hommes et de certaines de leurs activités de production. Surtout, lorsque ces activités sont intimement liées aux qualités attribuées à la nature.

Des questions théoriques et pratiques d'ordre général émergent ainsi de quelques buissons parcourus par des vaches, des chamois et des poules sauvages. L'enjeu est de faire contribuer au mieux les activités agricoles à la protection de la nature. Les chercheurs de l'INRA tentent d'y répondre, en collaboration avec des compétences complémentaires.

Michel Meuret, Cyril Agreil, Marc Vincent,
Écodéveloppement, SAD Avignon

[2] Modélisation de la stratégie alimentaire d'herbivores domestiques sur milieux pâturés comportant des ressources à la fois très diversifiées et variant rapidement.
Agreil C., Meuret M., 2004.
Small Ruminant Research, 54/1-2 : 99-113.

Collaborateurs scientifiques
- Philippe Delcros & Samuel Decout, CEMAGREF, St-Martin-d'Hères
Christine de Sainte-Marie & Jean-Paul Chabert, Écodéveloppement, INRA-SAD Avignon
- Hervé Fritz, UPR-CNRS 1934, Centre d'Études Biologiques de Chizé, Beauvoir-sur-Niort
- Anne Loison, UMR-CNRS 5558, Laboratoire de Biométrie et Biologie Évolutive, Université Lyon 1, Villeurbanne
- Danièle Magda & Estelle Chambon-Dubreuil, Équipe Orphée, INRA-SAD Toulouse
Sonia Saïd, ONCFS, CNERA-CS, Paris
- Irène Till-Botraud, UMR-CNRS 5553, Laboratoire d'Écologie alpine, université Joseph Fourier, Grenoble

Principaux partenaires
- GAEC Ferrand, Le Villard, École
- Jean-François Lopez, Philippe Mestelan & Bruno Gravelat, PNR du Massif des Bauges, Le Châtelard
- Jean-Michel Julien, ONCFS, Maison Faune-Flore, École
- Bruno Bletton, Chambre d'Agriculture de Savoie, Chambéry

LABOGENA a dix ans

Le laboratoire INRA d'Analyses des Groupes Sanguins a été créé en 1956 à Jouy-en-Josas pour réaliser des travaux de recherche sur les groupes sanguins et les protéines du lait. Très rapidement, des activités de service à l'élevage ont pu être proposées :

- le contrôle de filiation pour les bovins puis pour les moutons, les chevaux et les chèvres
- le typage de variants génétiques des caséines du lait de vache et de chèvre.

En 1994, un Groupement d'Intérêt Économique (GIE) est créé pour établir des liens plus forts avec les partenaires utilisateurs : l'Institut de l'Élevage, l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA), les Haras nationaux, France UPRA Sélection, l'Union nationale des coopératives d'élevage et d'insémination animale (UNCEIA). Le GIE a aussi pour but de maintenir des liens avec la recherche à l'INRA.

Il dispose d'une autonomie de gestion permettant le développement des activités dans les meilleures conditions possibles.

L'activité de LABOGENA est principalement dirigée vers les éleveurs, les sélectionneurs, les organisations d'élevage. Les analyses leur permettent d'assurer une bonne gestion des reproducteurs et des populations animales. Plus de 30 prestations sont réalisées pour des mammifères, des poissons et des volailles, à partir de divers supports biologiques : sang, sperme, bulbes pileux... Il s'agit d'identification génétique, de contrôle de filiation ou d'assignation de parenté, de détection de gènes d'intérêt ou impliqués dans des pathologies.

270 000 analyses en 2003...

... ce qui correspond à 225 500 analyses pour les professionnels de l'élevage et 45 000 à des fins de recherche pour l'INRA, soit près de 2 200 000 loci détectés ! Le nombre de prestations de service augmente régulièrement avec de nouvelles espèces et de nouveaux variants génétiques.

60 ingénieurs et techniciens formés aux techniques de biologie moléculaire et possédant une grande expertise dans leur domaine travaillent à LABOGENA, dans 1000 m² de laboratoires et bureaux et une infrastructure informatique adaptée.

LABOGENA est certifié par l'AFAQ selon le référentiel ISO 9001 version 2000.

Une capacité d'investissement importante et une veille technologique permanente permettent d'avoir à disposition le matériel adapté aux technologies de pointe en biologie moléculaire. Les prestations offertes permettent :

- d'optimiser les techniques utilisées en fonction des connaissances du moment, dans le souci de l'harmonisation internationale, de l'homogénéisation en interne pour obtenir le meilleur rapport qualité-efficacité/coût
- d'introduire de nouveaux tests de dépistage ou de nouvelles analyses en fonction de l'avancée des recherches dans le domaine de la génétique moléculaire des animaux domestiques.

Pour cela, LABOGENA collabore étroitement avec les laboratoires de recherche du département de génétique animale. Il participe ainsi aux programmes nécessitant de grandes capacités de typages : recherche de QTL, genome scan, étude de populations...

À l'occasion de ses dix ans, un site web a été ouvert.

LABOGENA a reçu au Salon de l'Agiculture le prix du Président de la République 2005.

(Ce texte est paru dans *Jouy Info Recherche* n°191 - octobre 2004).

Marie-Yvonne Boscher,
Directeur du laboratoire d'Analyses génétiques pour les espèces animales
www.labogena.fr

Ministères

Agriculture

Projet de loi de modernisation agricole

Dans le cadre de la préparation du projet de loi de modernisation agricole, Hervé Gaymard et Nicolas Forestier ont mis en place le 20 septembre 2004 la commission d'orientation chargée de proposer un cadre de réflexion pour le débat national "Agriculture, Territoires et Société" qui sera organisé dans chaque région par les présidents de Chambre régionale d'agriculture et les DRAF. À la suite de ce débat national qui se déroulera au cours du dernier trimestre 2004, l'élaboration du projet de loi débutera en janvier 2005.

L'agriculture a été confrontée ces dernières années à de nombreuses évolutions liées au progrès technique, à un nouveau paysage socio-économique, à de nouvelles règles communautaires et internationales de régulation des marchés et à de nouvelles attentes de la société.

Dans ces conditions, il convient de réfléchir à la place de l'agriculture et des agriculteurs dans notre société. Cinq thèmes ont été particulièrement retenus : l'organisation économique, la notion d'exploitant et d'exploitation agricoles, l'accès au foncier, les relations institutionnelles du monde agricole, une vision de l'agriculture partagée par la société.

Plusieurs chercheurs de l'INRA ont été nommés dans la commission d'orientation : Philippe Lacombe (DS SED), Hervé Guyomard (CD-SAE2), Philippe Perrier-Cornuet (DU CESAER - Dijon), Egizio Valceschini (DU SAD/APT), Jean-Claude Sourie (UMR Économie Publique - SAE2/INA PG).

Elle est présidée par Jean-Marc Sylvestre (journaliste). Paul Vialle (vice-président du CGGREF) en est le secrétaire général.

Recherche

Agence nationale de la recherche

L'Agence nationale de la recherche (ANR), qui sera créée par la Loi d'orientation et de programmation de la recherche et de l'innovation (LOPRI), aura pour mission principale de financer, avec des moyens accrus, des projets de recherche sélectionnés sur des critères d'excellence scientifique et technique. Elle aura un statut d'établissement public autonome.

Compte tenu du calendrier de la LOPRI et des délais nécessaires pour la création de l'établissement, et afin d'éviter une interruption des actions incitatives conduites jusqu'en 2004 par le ministère en charge de la Recherche, une entité provisoire a été constituée, début 2005 sous la forme d'un GIP [1]. Ce GIP sera doté, pour 2005, d'un budget de 350 millions d'euros. La composition de son conseil d'administration reflète la volonté d'associer à l'État les principaux acteurs de la recherche publique et le monde de l'entreprise : CEA, CNRS, INRA, INRIA, INSERM, recherche universitaire, ANVAR, et Association nationale de la recherche technologique (ANRT).

En 2005, des appels à projets seront lancés sur des thématiques prioritaires : énergie et développement durable, santé, agriculture et alimentation ; STIC [2], nanosciences et nanotechnologies. Par ailleurs, pour les projets qui n'entrent pas dans ces thématiques, un programme blanc sera ouvert. Le GIP ANR a une structure légère (30 personnes environ). Il confiera, le plus souvent, la gestion de tout ou partie de ses programmes à des partenaires, qui ne seront pas nécessairement les membres de son conseil d'administration. Quand il s'agira d'organismes de recherche, le GIP ANR sera particulièrement attentif à ce que soient respectées des règles d'organisation et de déontologie qui garantissent l'ouverture des programmes à toute la communauté scientifique concernée : autres organismes publics, universités, grandes écoles, hôpitaux, entreprises... Lors du premier Conseil d'administration du GIP, Jean-Jacques Gagnepain, directeur de la Technologie au ministère délégué à la Recherche, a été élu président du Conseil d'administration ; Gilles Bloch, biophysicien, directeur adjoint du cabinet de François d'Aubert, directeur.

[1] Ce Groupement d'intérêt public sera appelé "Groupement d'intérêt public Agence nationale de la recherche" (GIP ANR).

[2] Sciences et technologies de l'information et de la communication.

Partenariat agricole

Charte des Agro-transferts

Marion Guillou et Luc Guyau, président de l'APCA, ont signé le 14 décembre 2004 la "charte des Agro-transferts" associant l'INRA, l'APCA, Alternatech (association régionale de soutien à l'innovation dans le domaine végétal) et 3 chambre régionales d'agriculture (Bretagne, Picardie, Poitou-Charentes). L'objectif de ces dispositifs est d'élaborer et de mettre en place des démarches, méthodes et outils opérationnels pour développer l'innovation en agriculture. Le premier Agro-transfert a pris naissance en Picardie au début des années 1990 grâce aux efforts conjugués de l'INRA, de la Chambre régionale d'Agriculture de Picardie et d'Alternatech. Quelques exemples et résultats : logiciel d'irrigation du maïs, qualification des exploitations...

(*INRA en bref* n°181 du 22.12.2004).

Partenariat scientifique

Ministère de l'Outre-Mer

•BRGM •CEMAGREF •CIRAD •IFREMER•INRA •IRD

La recherche publique française renforce sa coopération outre-mer

Brigitte Girardin, ministre de l'Outre-mer a présidé la signature de la convention de coopération pour le développement de la recherche outre-mer entre le BRGM, le CEMAGREF, le CIRAD, l'IFREMER, l'INRA et l'IRD. Plusieurs organismes de recherche ont décidé de mener une démarche concertée pour mieux répondre au défi du développement durable de l'outre-mer tropical français. Dès juin 2000, le CIRAD, l'IFREMER, l'INRA et l'IRD avaient constitué un comité inter-organismes pour l'outre-mer français, composé des présidents et directeurs généraux. En janvier 2005, cette initiative prend un nouvel élan avec la signature d'une convention associant les 6 principaux organismes de recherche travaillant outre-mer, incluant le BRGM et le CEMAGREF. La présidence de ce nouveau Comité sera assurée par Marion Guillou, présidente de l'INRA.

(D'après le communiqué de presse du 18 janvier 2005).

Coordination de la recherche agronomique

au sein de l'Union européenne

En septembre 2004, Christian Patermann, direction générale Recherche (direction Biotechnologie, agriculture et alimentation) a suggéré de relancer le Comité permanent pour la recherche agronomique (SCAR) dont la mission est d'aider la Commission et les États membres à une meilleure coordination de la recherche agronomique au sein de l'Union européenne. Lors de la réunion de ce comité, en février 2005, il a été proposé au groupe Prefam*, dont l'INRA fait partie, d'évoluer en *Standing Oversight Working Group*, plus spécialement chargé d'aider la DG RDT à animer SCAR. Deux notes de la DARESE font le point sur cette coordination de la recherche agronomique au sein de l'Union européenne et sur une enquête néerlandaise concernant l'organisation de la recherche agronomique dans les États membres.

* Preparing an ERA Net proposal for research policy coordination in the domain of Food, Agriculture, Rural Development and Nature

Institut de recherche pour le développement IRD

Vincent Desforges vient d'être nommé secrétaire général de l'IRD, en remplacement de **Christine d'Argouges**. Après une carrière d'officier de marine (1987-1998) au cours de laquelle il a réalisé diverses missions internationales et effectué des missions dont la police des pêches dans le golfe de Gascogne, Vincent Desforges a rejoint l'ENA où il a en particulier été détaché auprès du Haut commissaire en Nouvelle Calédonie et à Hong Kong.

En 2000, en tant qu'administrateur civil, il a occupé, au ministère de la Défense, le poste de chef du Bureau des dépenses d'investissement. Il était depuis le 21 juin 2002, conseiller technique pour les affaires budgétaires au Cabinet de Michèle Alliot-Marie, ministre de la Défense.

CNRS

Bernard Meunier, chimiste et membre de l'Académie des Sciences a été nommé président du CNRS. Il succède à **Gérard Mégie** disparu le 5 juin 2004. Agé de 57 ans, Bernard Meunier est entré au CNRS en 1973. Il est, depuis 2003, directeur adjoint du laboratoire de chimie de coordination et membre du Comité d'éthique de l'organisme. Par ailleurs, il a été président de la division de chimie de coordination de la Société française de chimie en 2000 et 2001. Bernard Meunier enseigne également la chimie biologique et thérapeutique à l'École polytechnique.

Lancement d'EADGENE,

le réseau d'excellence européen de génomique des maladies animales, coordonné par l'INRA

Le réseau d'excellence européen EADGENE (European Animal Disease GEnomics Network of Excellence) rassemble l'excellence scientifique afin de répondre significativement aux questions de santé animale et humaine, et d'améliorer la qualité et la sécurité des produits d'origine animale. Le réseau étudiera les principales espèces d'animaux d'élevage y compris les poissons. Il est financé par la Communauté européenne à hauteur de 11,52 millions d'Euros, et implique 130 scientifiques (13 partenaires de 10 pays).

Les 13 partenaires lanceront des programmes conjoints de formation et de recherche sur les principales maladies dues à des bactéries, des virus, et autres parasites chez le porc, le bœuf, le poulet et les poissons d'élevage. Cette approche multidisciplinaire devrait également améliorer la compréhension des maladies humaines et donner à l'Europe les moyens de garder son rang de leader mondial pour le bien-être des animaux.

La production de nourriture saine et de bonne qualité, respectant le bien-être animal et l'environnement, est le premier objectif des industries de l'aquaculture et du bétail. L'amélioration de la santé des animaux est un point particulièrement important. Cependant, une recherche génomique adaptée dépend de la structuration des capacités de recherche européenne.

EADGENE jouera un rôle important dans l'orientation de la recherche génomique animale européenne. Le projet mettra en place un laboratoire virtuel européen dans le domaine de la génomique des animaux et leurs agents pathogènes. Il aidera à promouvoir le partage des données et des connaissances en matière de génomique ainsi que les équipements et les matériaux. Il favorisera également l'utilisation d'une plate-forme et d'un langage communs parmi les chercheurs européens. Le projet inclut un programme de formation et d'enseignement important, qui encourage la mobilité des chercheurs et l'échange d'information à l'échelle internationale.

Conçu autour d'un ensemble de domaines d'études comprenant la génomique structurelle, la génomique de la population et la génomique fonctionnelle (dont l'ensemble forme une discipline intitulée "la génomique opérationnelle"), le projet a pour objectif d'identifier de nouvelles cibles de vaccins, des outils de diagnostic moléculaire et de contribuer au développement de stratégies d'élevage. Il encouragera également l'interaction avec la communauté de recherche en génomique humaine de manière à tirer profit d'une recherche comparative avec le secteur humain.

Au cours des cinq années à venir, le projet vise à créer une intégration durable de la recherche européenne dans le domaine de la génomique des interactions hôte-agent pathogène et à obtenir un soutien financier important de la part de l'industrie et des institutions publiques afin de constituer un véritable atout pour l'Europe.

EADGENE a été lancé au centre de Recherche INRA de Jouy-en-Josas, en présence de François d'Aubert, ministre délégué à la Recherche, Achilléas Mitsos, directeur général de la Recherche de la Commission européenne, Marion Guillou, présidente de l'INRA, et tous les partenaires scientifiques.

(Communiqué de presse du 5 octobre 2004).

Contact : Marie-Hélène Pinard van der Laan, EADGENE coordinateur www.eadgene.org

Le CRNH d'Auvergne,

une nouvelle directrice

Véronique Braesco a été nommée directrice du Centre de recherche en Nutrition humaine d'Auvergne (CRNH).

Depuis 1982, Véronique Braesco, directrice de recherche à l'unité des Maladies métaboliques et Micronutriments (U3M), a également dirigé la recherche en Nutrition du Groupe Danone pendant trois ans. Cette récente interruption de ses activités à l'INRA lui a permis d'élaborer et de mettre en œuvre des stratégies de recherches dans le secteur privé, et de diversifier ses compétences managériales. Spécialisée en nutrition humaine, elle participe activement aux diverses actions du monde scientifique impliqué dans ce secteur, telle que l'Association française de Nutrition, dont elle a été membre du conseil d'administration de 1997 à 2000.

Son savoir-faire lui permettra de diriger le CRNH, qui a pour mission de favoriser l'émergence, la coordination et la réalisation de projets de recherche dont la finalité est la nutrition humaine. L'objectif principal du Centre est de promouvoir et de structurer une recherche de qualité autour d'un thème commun : "la nutrition préventive et le vieillissement".

Après Maurice Arnal (1992-1999), Bernard Beaufrère (1999-2002) et Marc Ferrara (2002-2004), Véronique Braesco prend donc la direction du centre, pôle d'excellence en nutrition humaine de la Région d'Auvergne, pour continuer à développer une recherche cognitive et clinique toujours innovante.

Rappelons que le CRNH d'Auvergne, première structure de ce type dans le domaine de la nutrition humaine, a été créé en 1992, à l'initiative du ministère de la Recherche et de la Technologie. Formé de plusieurs équipes de recherche appartenant à l'INRA, aux universités d'Auvergne et Blaise Pascal, à l'INSERM, au CHU de Clermont-Ferrand et au Centre Jean Perrin, le CRNH est un Groupement d'Intérêt Public (GIP), dont les implantations se trouvent sur deux sites principaux : le centre de recherche INRA de Clermont-Ferrand/Theix à Theix, et le campus Hospitalo universitaire à Clermont-Ferrand. Le CRNH rassemble ainsi plus de 80 chercheurs et enseignants-chercheurs. Il existe trois autres CRNH en France, à Nantes, à Lyon et en Ile-de-France, dont les objectifs sont similaires mais les thèmes de recherches différents.

(D'après le communiqué de presse INRA du 26 novembre 2004).

Contact : Véronique Braesco, crnh@clermont.inra.fr

Odile Bernard,
Communication du centre INRA de Clermont-Theix

Commission nationale de pharmacovigilance vétérinaire

Michel Alvinerie, INRA, directeur d'unité adjoint, responsable de l'équipe de Pharmacocinétique, chercheur au laboratoire de Pharmacologie-Toxicologie (UR 66), a été nommé par arrêté du ministre de la Santé et du ministre de l'Agriculture le 21 décembre 2004, président de la Commission nationale de pharmacovigilance vétérinaire.

La pharmacovigilance vétérinaire a pour principal objet la surveillance des effets indésirables des médicaments vétérinaires sur les animaux et les êtres humains. Elle a été mise en place en 1999 [1]. Fortement inspiré du système de pharmacovigilance humain, qui a su faire ses preuves en 30 ans d'existence, le système vétérinaire est pleinement opérationnel depuis janvier 2002 (première réunion de la commission nationale de pharmacovigilance vétérinaire).

Elle recueille aussi les informations sur le médicament vétérinaire concernant :

- une efficacité insuffisante par rapport à celle prévue
- les risques éventuels de son utilisation pour l'environnement
- la validité de son temps d'attente.

Cette activité de veille sanitaire s'exerce sur :

• tous les médicaments vétérinaires bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché (AMM) délivrée par l'AFSSA ou d'une autorisation de mise sur le marché communautaire délivrée par la Commission européenne

• les médicaments homéopathiques vétérinaires bénéficiant d'un enregistrement

• les auto-vaccins

• les aliments médicamenteux ainsi que les médicaments vétérinaires extemporanés

• les médicaments à usage humain utilisés dans le cadre des dispositions de l'article L. 5143-4 ("la cascade").

Le système français de pharmacovigilance vétérinaire repose sur :

• les déclarants : -les professionnels de santé (vétérinaires, pharmaciens, professionnels de santé humaine) qui doivent signaler aux centres de pharmacovigilance tout effet indésirable grave et peuvent les informer de tout autres effets indésirables ; -les exploitants de médicaments vétérinaires qui ont les mêmes obligations vis-à-vis de l'AFSSA ANMV

• les centres de pharmacovigilance vétérinaire (CPV de Lyon et de Nantes) qui sont en contact étroit avec les déclarants et qui recueillent et évaluent les informations qui leur sont soumises

• l'AFSSA-ANMV qui centralise les déclarations d'effets indésirables transmises par les CPV et les exploitants de médicament vétérinaire. L'AFSSA-ANMV prend le cas échéant des mesures adéquates pour faire cesser l'effet indésirable qui lui a été signalé (par exemple : modification des notices et étiquetage)

• la Commission nationale de pharmacovigilance vétérinaire constituée de 4 membres de droit et de 11 membres titulaires nommés (plus 11 suppléants) qui propose des mesures de nature à améliorer la sécurité du médicament sous forme d'avis ou de communications.

Christian Galant,
Communication
du centre INRA de Toulouse

[1] Par le décret n° 99-553 du 2 juillet 1999 et renforcée par le décret n°2003-760 du 1er août 2003.

Partenariat industriel

ANVAR

Jean-Pierre Denis a été nommé, en Conseil des ministres, président du conseil d'administration de l'ANVAR. Il succède à **Philippe Jürgensen**. Jean-Pierre Denis a 44 ans, il est diplômé de l'IEP de Paris, titulaire d'une maîtrise de droit et de sciences économiques, ancien élève de l'ENA, inspecteur des finances, il a été, de 1991 à 1995, directeur-adjoint de cabinet de Jacques Chirac à la mairie de Paris, puis, de 1995 à 1997, secrétaire général adjoint de la présidence de la République. Il a ensuite été, appelé comme conseiller de Jean-Marie Messier, alors président de la Compagnie Générale de Eaux, devenue Vivendi. À partir de 1999, il a successivement été nommé directeur délégué et président de Dalkia. Il est président du Directoire de la Banque du développement des PME (BDPME) depuis novembre 2003, fonction qu'il conserve.

Lettre électronique de l'INRA pour les entreprises

L'INRA lance une nouvelle lettre électronique pour informer les entreprises des résultats obtenus par ses chercheurs. Elle couvrira toutes les finalités poursuivies par l'Institut :

• une alimentation mieux adaptée aux attentes et aux besoins des consommateurs

• le développement d'une agriculture durable

• la préservation de l'environnement et la gestion des territoires.

Elle sera produite et diffusée par la nouvelle délégation au partenariat avec les entreprises (DISI/DPE), en collaboration avec la MICOM, les départements, l'UCPI, et les filiales. Cette lettre généraliste, mais conçue spécialement pour les entreprises, viendra compléter les lettres plus spécialisées développées par les départements. Elle aura pour but de leur présenter la diversité des recherches menées à l'INRA et de leur montrer ce qui se fait en matière de partenariat. La création de cette nouvelle lettre s'inscrit dans le sillage de la lettre "Aliment Recherche" que la DISI (CRIAA) a animée pendant plusieurs années et qui a rencontré un vif succès auprès des industriels de l'agroalimentaire. Elle permettra de poursuivre l'action engagée vis-à-vis de l'agroalimentaire mais également de cibler les autres activités économiques, tant industrielles que de services, liées à l'agriculture et à l'environnement. Anne Perraut, qui était jusque-là responsable de la liste électronique "Aliment Recherche", sera responsable au sein de la DPE de cette nouvelle lettre mensuelle.

Contact : Jean-François Quillien,
Délégation au Partenariat
avec les entreprise/DISI
quillien@rennes.inra.fr

Une nouvelle entreprise née à l'INRA, IDBiotech

Vincent Rivera, ancien thésard à l'unité de recherches sur la Viande de l'INRA de Clermont-Ferrand/Theix, vient de créer la société IDBiotech.

IDBiotech est une société spécialisée dans le développement, la fabrication et la commercialisation de kits immunochimiques pour l'authentification et le contrôle qualité des matières premières et des produits transformés dans les industries agro-alimentaires et pharmaceutiques.

Après une thèse réalisée dans l'équipe Immunochimie de l'INRA de Clermont-Ferrand/Theix, complétée par une expérience de 3 ans dans le secteur privé, Vincent Rivera a décidé de créer sa propre entreprise, IDBiotech, en juillet dernier. L'objectif de cette société est de valoriser, sous licence INRA exclusive, les méthodes de dosage par Immunodiffusion radiale (IDR) et ELISA développées par l'équipe Immunochimie de l'INRA.

Les kits proposés permettent de contrôler la qualité des matières premières et des produits transformés qu'utilisent ou que produisent les industries agro-alimentaires et pharmaceutiques. Parmi ces derniers, on peut citer à titre d'exemple les kits IDR et ELISA destinés à sécuriser l'héparine, un anticoagulant de structure polysaccharidique, utilisé pour prévenir les thromboses veineuses profondes et les risques d'embolies cérébrales ou pulmonaires lors d'opérations chirurgicales. Les kits IDR sont également utilisés pour contrôler les produits bruts ou transformés dans l'industrie laitière : contrôle de l'absence de colostrum dans les laits de vache et de chèvre, dosage des IgG natives dans les poudres de colostrum ou bien encore, contrôle de la dénaturation de la béta-lactoglobuline dans les poudres de laits infantiles.

D'autres méthodes permettant de contrôler l'origine porcine ou bovine des gélatines et farines de viande (sécurisation des aliments vis-à-vis du nouveau variant de la maladie de Creutzfeldt-Jakob) ou de caractériser les produits "au lait cru" seront prochainement disponibles.

Accompagné par l'incubateur d'entreprise d'Auvergne, BUSI, IDBiotech est aujourd'hui installée sur le site INRA à Theix. L'Institut a en effet appuyé cette création par la signature d'une "convention d'appui logistique" qui permet à IDBiotech d'être hébergée par l'équipe Immunochimie pour une durée de trois ans. L'entreprise bénéficie ainsi d'un environnement matériel et scientifique favorable à son développement. Les perspectives de développement s'avèrent d'ailleurs particulièrement prometteuses puisque dès sa création, IDBiotech a signé deux contrats avec des industriels-clés du secteur. Aussi, pour répondre aux exigences "Qualité" de ses clients, IDBiotech a engagé une démarche qualité afin d'obtenir une certification ISO 9001 pour son activité de production dans le courant de l'année 2005.

(D'après le communiqué de presse du 26 novembre 2004).

Contact : Vincent Rivera
contact@idbiotech.com www.idbiotech.com.

Odile Bernard,
Communication du centre INRA
de Clermont-Theix

Divers

Alliance nationale contre la faim

L'INRA a accueilli le 9 décembre 2004 à Paris, la réunion de lancement de l'Alliance française contre la faim, réseau informel regroupant les intervenants majeurs, institutions, ministères et acteurs de la société civile ayant une activité reconnue dans la lutte contre la faim et la pauvreté. Ce réseau a notamment pour objectifs de renforcer l'engagement des acteurs français concernés par la lutte contre la faim et la pauvreté en France et dans le monde, et d'assurer une liaison avec la FAO et les "alliances" des autres pays, notamment ceux de l'Union européenne.

(*INRA en bref* n°181 du 22.12.2004).

Appel à candidature

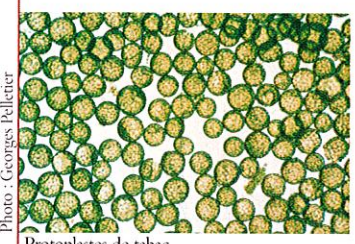
Prix IFN jeune chercheur "Bernard Beaufrère"

Pour l'année 2005, l'IFN décernera un prix d'un montant de 18 000 €. Son objectif est de récompenser la créativité de jeunes chercheurs porteurs d'un projet scientifique personnel original, intéressant particulièrement le domaine de la nutrition et de l'alimentation de l'Homme. Les candidats peuvent relever de branches professionnelles diverses : médecine humaine ou vétérinaire, pharmacie, sciences agro-alimentaires... et de disciplines appartenant aux sciences biologiques, aux sciences humaines ou aux sciences de la technologie. Le dossier décrivant le projet est à remettre à l'Institut français pour la nutrition 71 avenue Victor Hugo 75116 Paris **avant le 15 mai 2005.**

Contact : tél 01 45 00 92 50
fax 01 40 67 17 76 www.ifn.asso.fr ■

Résonances

Hervé Vaucheret et les petits ARN : un itinéraire scientifique


Photo : Georges Pelletier
Protoplastes de tabac.

[1] **Pour en savoir plus**
Dans le cas étudié par Hervé Vaucheret, la voie de l'extinction des transgènes est assez complexe : à partir du transgène, qui produit un ARN simple brin, un ARN double brin est synthétisé, puis clivé en de nombreux petits ARN. Ces petits ARN recrutent un complexe enzymatique de dégradation et l'amène sur l'ARN messager à détruire, en se fixant aux régions homologues. L'efficacité du système tient sans doute à cette multiplication de petits ARN qui viennent cibler les ARN messager. Les gènes mis à jour dans l'équipe d'Hervé Vaucheret interviennent dans la formation de l'ARN double brin et dans le clivage de l'ARNm par les petits ARN issus de cet intermédiaire double brin.

[2] La revue "La Recherche" n°382 de janvier 2005 publie un exemple intéressant d'une application de l'interférence ARN chez la souris "Des ARN à l'assaut du cholestérol" (page 22). Il a été possible chez la souris de faire baisser le taux de cholestérol grâce à des "ARN interférents".

[3] Plusieurs catégories de petits ARN (21-24 nucléotides) existent chez les plantes, définis selon leur mode de production et leurs cibles. La classification ci-dessous donne une idée de la complexité du sujet :
-les ARNmi
-les trans-acting ARNsi
-les cis-acting ARNsi
-les ARNsi hétérochromatiques.

L'itinéraire scientifique d'Hervé Vaucheret est jalonné d'une soixantaine de publications en 15 ans, il a reçu le prix de l'Académie des Sciences en 2003.

Hervé Vaucheret et son équipe viennent de découvrir un élément important dans le domaine de la régulation post-transcriptionnelle des gènes par de petits ARN (voir la rubrique "Actualités scientifiques").

Tout autre était pourtant son sujet de thèse à la fin des années 1980. C'est en étudiant des tabacs transgéniques que tout a commencé. Ces tabacs, mutants pour le gène de la nitrate réductase, sont transformés par une copie intacte de ce gène, afin de restaurer leur capacité d'assimilation de l'azote. Hervé Vaucheret observe que le transgène s'éteint après une phase transitoire d'expression. Plus tard, il constate que l'introduction du gène de la nitrate réductase dans des tabacs sauvages (non mutés) conduit également à l'extinction du transgène et du gène endogène. À la même époque, des généticiens américains observent un phénomène similaire sur le pétunia. Alors qu'ils essaient d'intensifier la couleur de la fleur en introduisant une copie supplémentaire d'un gène de pigment, ils observent que dans certaines plantes transgéniques, les fleurs sont blanches : le transgène et le gène endogène sont éteints. Intrigués par le même phénomène, plusieurs laboratoires se réunissent en 1992 dans un programme européen.

Pressentant l'importance de ces phénomènes, Hervé Vaucheret constitue une petite équipe et met au point un crible pour identifier les gènes impliqués. Il introduit chez *Arabidopsis thaliana*, plante modèle de la famille des moutardes, un transgène (le gène *uidA* codant la glucuronidase d'origine bactérienne), qui donne aux tissus une coloration bleue. Le chercheur observe que ce transgène s'éteint chez certaines plantes, alors même qu'il n'y a pas de gènes homologues dans le génome de la plante. Nouvelle découverte : le transgène est capable de s'éteindre tout seul. Il semble que cette faculté soit liée à son fort taux d'expression. Deuxième phase, Hervé Vaucheret soumet les plantes "éteintes" à une mutagénèse aléatoire. Parmi les mutants, certaines plantes re-expriment le transgène *uidA*. Chez ces mutants, des gènes nécessaires à l'extinction du transgène ont donc été touchés par la mutagénèse. L'équipe a par la suite cloné plusieurs de ces gènes [1].

Parallèlement, d'autres recherches menées sur différents modèles (virus, nématode, drosophile, plante) convergent : certains gènes sont éteints par des mécanismes impliquant la formation de "petits ARN". La mise en évidence de ces petits ARN est sans doute l'une des découvertes marquantes de ces dernières années en matière de régulation des gènes [2]. La revue *Science* en a fait l'avancée majeure de l'année 2002.

Au-delà de l'élucidation du phénomène d'extinction des transgènes, l'équipe d'Hervé Vaucheret s'intéresse au rôle physiologique des gènes d'extinction. En effet, ces gènes n'ont certainement pas comme fonction première d'inhiber des transgènes artificiellement introduits. Par ailleurs, certains de ces gènes avaient déjà été décrits de façon indépendante comme jouant un rôle dans le développement. Certains sont même indispensables à la survie de la plante. En s'intéressant cette fois à la régulation de gènes endogènes dans un contexte non transgénique, Hervé Vaucheret a montré que ces gènes interviennent tous dans la régulation du développement par des ARNmi et des ARNsi endogènes [3]. S'éloignant de son étude initiale sur la transgénèse, qui a révélé les phénomènes d'extinction des transgènes, ses travaux récents débouchent donc sur les mécanismes les plus fondamentaux de régulation des gènes au sein de la cellule (voir encart).

Finalement, à partir d'une étude de plantes transgéniques à visée fondamentale, Hervé Vaucheret et d'autres scientifiques ont mis à jour chez les plantes les voies de régulation post-transcriptionnelle des gènes, et ce, de façon pionnière, dans le domaine végétal.

Cette histoire est riche d'enseignements à plusieurs égards : d'abord, c'est une belle illustration des découvertes en chaîne engendrées par une démarche cognitive libre de contraintes. Ensuite, elle montre l'intérêt d'étudier des plantes transgéniques pour comprendre le fonctionnement du génome. Elle rappelle l'importance de la cellule végétale comme modèle de cellule eucaryote évoluée dont les mécanismes sont extrapolables à la cellule animale. Enfin, elle illustre l'intuition et la persévérance essentielles à la recherche d'un chercheur loin d'une voie toute tracée...

Pascale Mollier,
Mission Communication

Les cellules ont mis en place un ensemble de processus pour réguler l'expression de leurs propres gènes et des gènes étrangers. Cela peut passer par la dégradation des ARN messagers, dont il est question ici. Cela peut aussi se traduire par une inhibition de la transcription, du fait de la méthylation de l'ADN ou de la modification de la structure de la chromatine. Ce processus d'inhibition de la transcription est le premier décrit et le mieux connu chez les animaux. Il est responsable de certains phénomènes observés, comme, par exemple, l'inactivation du chromosome X, où, chez la femelle, une des deux copies du chromosome X est inactivée. On peut citer aussi le phénomène d' "empreinte parentale" : chez l'embryon, la copie provenant du père est inactivée pour certains gènes, alors que pour d'autres gènes, c'est la copie maternelle qui est éteinte.
Peut-être la multiplicité des mécanismes d'extinction des gènes provient-elle d'une complexification progressive d'un mécanisme initial plus simple, car il existe plusieurs passerelles entre ces mécanismes.

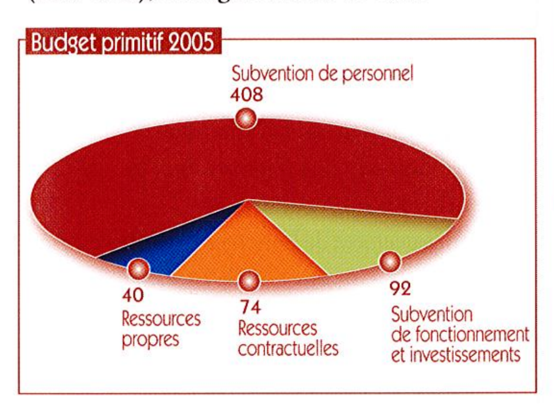
Le Point

Le budget de l'INRA pour 2005

Le budget 2005 de l'INRA en six points :
❶maintien des effectifs ❷rétablissement des moyens des laboratoires ❸maintien des moyens de l'appui à la recherche ❹rétablissement des crédits d'entretien du patrimoine immobilier ❺augmentation des moyens affectés aux constructions neuves dans le cadre des contrats de plan ❻accompagnement de la montée de charge du projet "système d'information de l'INRA".

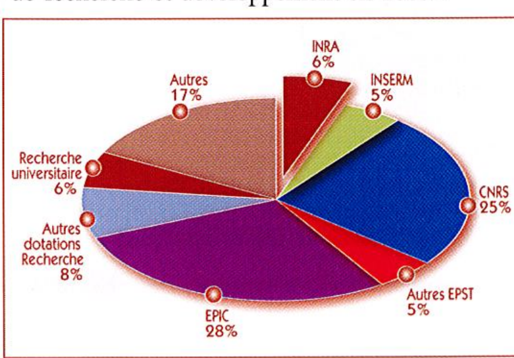
Les chiffres significatifs

• Un budget primitif de 614 millions d'Euros (hors taxes), en augmentation de 3% :



La progression globale du budget, de 3,1% par rapport au budget primitif 2004, recouvre une actualisation des crédits de personnel (2,4%), une augmentation de la subvention de fonctionnement et investissements (3%) et une augmentation des ressources propres (5,7%).

• L'INRA reçoit 6% du budget civil de recherche et développement en 2005 :



La subvention de l'INRA représente 6% des crédits de recherche publique civile. Cette part est restée stable au cours des huit dernières années.

• Des ressources propres prévues en croissance pour 2005 (en millions d'Euros hors taxes)

74 M€

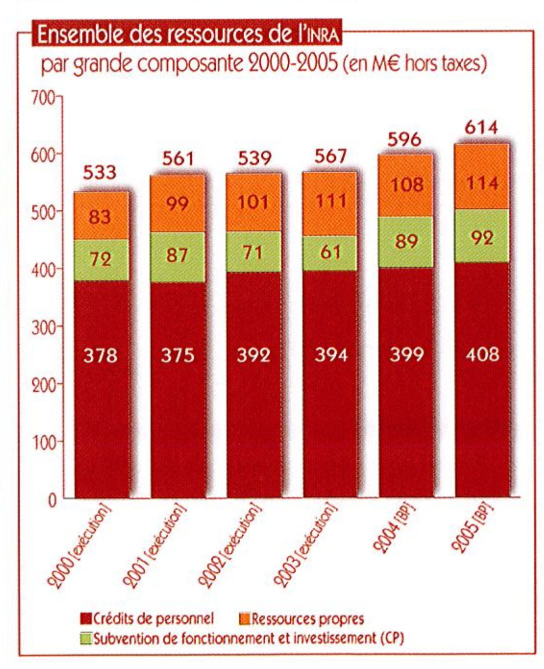
Ressources contractuelles	
Ministères et organismes	36%
Collectivités locales	25%
Partenaires agricoles et industriels	13%
Union européenne	22%
Partenaires étrangers	3%
Divers	1%

40 M€

Ressources propres	
Ventes	28%
Analyses et prestations	28%
Redevances	17%
Produits financiers et exceptionnels	5%
Produits et subventions divers	22%

De par son activité, l'INRA obtient un volume important de recettes de ventes d'animaux, de récoltes et de prestations d'analyse, "sous-produits" de son activité de recherche et d'expérimentation. Mais ses ressources extérieures proviennent, pour les deux-tiers d'entre elles, de contrats de recherche de source essentiellement publique.

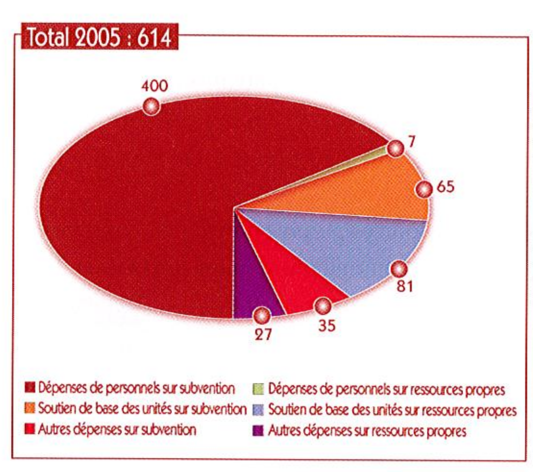
• Évolution des ressources entre 2000 et 2005 (en millions d'Euros hors taxes)



Les crédits de personnel et les ressources propres ont progressé de manière continue, au taux annuel moyen de 1,53% pour les premiers, 6,55% pour les secondes ; l'évolution de la subvention d'Etat en crédits de paiement est plus irrégulière, en repli en 2002 et 2003, en net redressement en 2004 du fait du versement des reports de 2002, stabilisée en 2005.

Le Point

• Prévisions de dépenses 2005, par grande catégorie et mode de financement (en millions d'Euros hors taxes)



La part de la subvention dans le financement des dépenses représente, au budget primitif, 43% des dépenses de soutien de base des unités et 68% des autres dépenses hors personnel ; les dépenses de personnel sont financées à 98% sur subvention, le financement sur ressources propres correspondant notamment aux cofinancements de bourses de thèse.

• Évolution des dépenses par grandes catégories de 2004 à 2005 (en millions d'Euros hors taxes)

	Budget primitif 2004	Budget primitif 2005	Évolution en %
• Dépenses de personnel	398	407	2%
• Soutien de base des unités	143	150	5%
• Autres dépenses (investissements, programmes incitatifs et divers)	52	57	10%

Note : En moyens d'engagement (Dépenses ordinaires et Autorisations de programme)

Les caractéristiques et priorités budgétaires

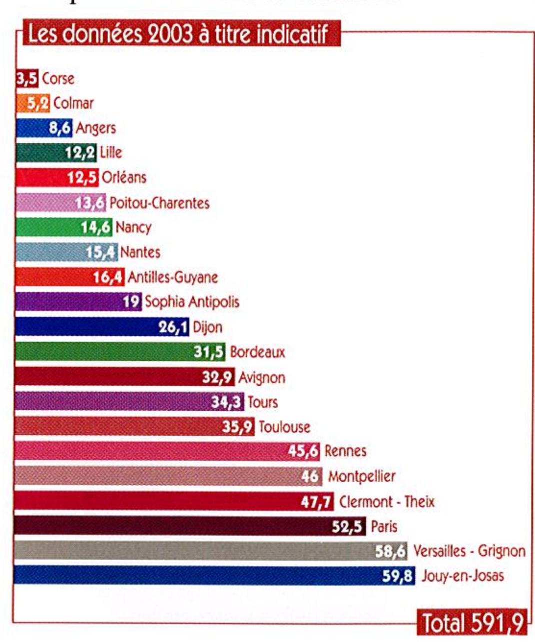
• Les personnels :

- le recrutement par concours de 67 chargés de recherche (15 CR1 et 52 CR2) ;
- le recrutement par concours de 41 directeurs de recherche (DR2) ;
- la promotion de 60 CR2 en CR1
- le recrutement de 164 ingénieurs et techniciens par concours externe et la promotion de 144 par concours interne.

• Les crédits de fonctionnement et d'investissement :

- une augmentation des moyens des laboratoires de 5%
- le lancement des programmes incitatifs sur trois thèmes fédérateurs : l'alimentation, l'écologie, l'agriculture pour le développement durable
- l'accroissement des crédits "Jeunes équipes"
- un ajustement maîtrisé (+3,3%) des moyens de l'appui à la recherche (la reconduction des crédits 2004 et la couverture des dépenses supplémentaires inévitables)
- un programme d'investissement immobilier consacré exclusivement aux engagements pris antérieurement (poursuite des contrats de plan État-Régions)
- le rétablissement d'une dotation consacrée à l'entretien lourd du patrimoine immobilier (4,5 M€)
- le maintien de la dotation d'acquisition de gros équipements (hors Système d'information de l'INRA) à réaliser en 2005 (et 2006)
- l'accompagnement de la montée en charge du projet de Système d'information de l'INRA.

• Dépenses des centres de recherche



Nicolas Vannieuwenhuyze,
Directeur de la Direction du Financement et de l'Administration générale

Le Point

La recherche agronomique dans les nouveaux pays émergents d'Asie

Quels enjeux pour l'INRA ?

Les nouveaux pays émergents

Par "nouveaux pays émergents", nous entendons des pays qui, outre les "grands" pays émergents : Chine et Inde qui ne seront pas traités ici [1] sont passés durant les dix dernières années d'un classement de pays "relativement pauvres" à "relativement ou très riches". Parmi ces pays, quelques-uns ont un intérêt particulier pour l'INRA, soit parce que de par leur vocation agricole, ils ont des problèmes proches de ceux que l'INRA doit prendre en compte dans ses recherches, soit parce qu'ils investissent un pourcentage important de leur PIB dans la recherche, notamment dans des domaines que nous estimons prioritaires : agriculture, alimentation et environnement - territoires.

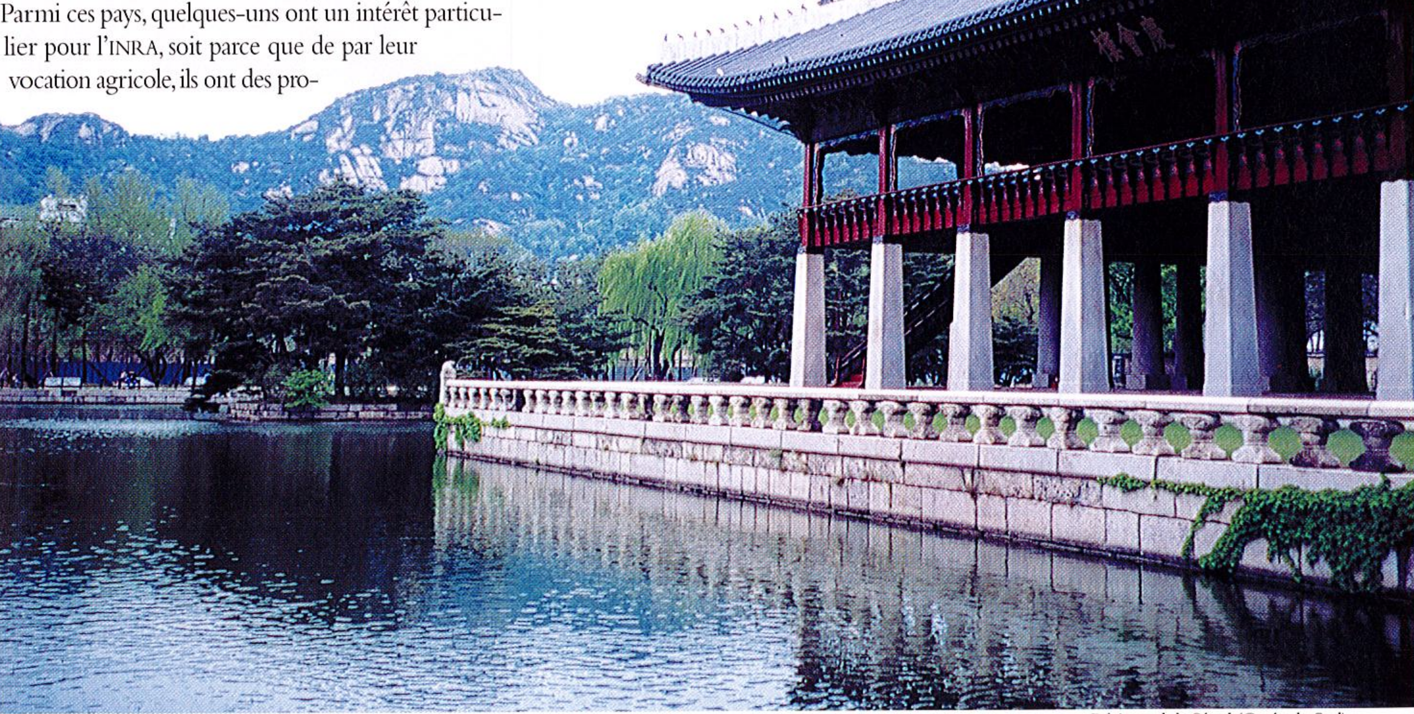


Photo : Philippe Ferlin

Palais royal de Séoul (Corée du Sud).

Les relations de l'INRA avec un certain nombre de ces pays sont parfois anciennes (cas de Taiwan par exemple) ou au contraire relativement récentes, voire très récentes.

Nous aborderons ici seulement quelques-uns de ces partenariats. Nous analyserons l'état actuel de la recherche au sein des 3 "Dragons" (le 4ème, Hong Kong étant maintenant intégré à la Chine) : **Taiwan, Corée du Sud et Singapour**, l'évolution ou l'émergence de nos relations avec eux et nous explorerons les demandes de coopération de ces pays et les opportunités qui peuvent intéresser les chercheurs de l'INRA.

Les trois dragons d'Asie

Ces 3 pays les plus avancés d'Asie, après le Japon, ont des caractéristiques communes intéressant la recherche agronomique :

• la recherche dans son ensemble y jouit d'une priorité très forte au niveau aussi bien public que privé. Ils ont pour objectif d'atteindre 3% de leur PIB dévolus à la recherche : c'est déjà le cas pour la Corée, tandis que Taiwan (2,5% en 2004) et Singapour (2,2% en 2004) voient leurs budgets croître vers cet objectif,

• un effort financier a été fait et l'est toujours en faveur des infrastructures de recherche, notamment dans les domaines jugés prioritaires, dont en particulier les biotechnologies et l'environnement

• une politique de retour des chercheurs nationaux partis à l'étranger et d'attrait des chercheurs étrangers a été mise en place dans ces 3 pays comme en Chi-

[1] Voir INRA mensuel n°116, avril-mai 2003 "La Chine et l'INRA, un partenariat de longue date".

Le Point

ne continentale. Des bourses de recherche pour étrangers, ou des contrats pour les chercheurs nationaux assortis d'allocations de recherche conséquentes permettent de leur procurer les mêmes avantages qu'en Europe ou en Amérique du nord.
Enfin, il faut remarquer qu'il existe un continuum entre recherche de base, recherche finalisée et recherche appliquée : les Taiwanais comme les Coréens parlent de "basic applied research" !

Ces 3 pays ont aussi retenu des priorités souvent proches de celles de l'INRA : les biotechnologies dans les domaines végétal, animal et microbien, la qualité et la sécurité des aliments, la protection de l'environnement.
Taiwan et la Corée représentent un enjeu futur pour l'INRA, du fait de deux autres caractéristiques de leur agriculture : ils souhaitent maintenir un minimum d'activité agricole, liée à la protection de l'environnement et des territoires ruraux. Ils disposent d'une forte biodiversité et de ressources génétiques originales, qui peuvent offrir un intérêt pour les productions européennes.



Taiwan

- Données générales sur la recherche

La recherche bénéficie à Taiwan, comme dans tous les pays avancés d'Asie (Chine, Japon, Corée, Singapour), d'une priorité incontestable au niveau du financement. Si Taiwan n'atteint pas encore les 3% du PNB pour la recherche (comme au Japon ou en Corée du Sud), il est prévu d'atteindre ce niveau en 2006 ! Cet objectif implique un effort important en matière d'infrastructures et d'équipements, permettant de faire revenir de nombreux jeunes chercheurs des États-Unis, d'Europe ou d'autres pays industrialisés.
La recherche taiwanaise s'effectue dans 3 types de structures : les universités, les Instituts de recherche sous tutelle de ministères ou de Conseils (tels le Council of Agriculture), et l'Academia Sinica (équivalente du CNRS, avec un volet de recherche technologique plus développé).

Les résultats de publications ou de brevets sont assez spectaculaires : en 2002, 18ème place pour les publications relevées en SCI, mais 11ème rang pour celles de l'Engineering Index, et 4ème rang (avant la France) pour le nombre de brevets déposés aux États-Unis. Ces performances s'améliorent encore depuis deux ans.

La tour Taipei 101.

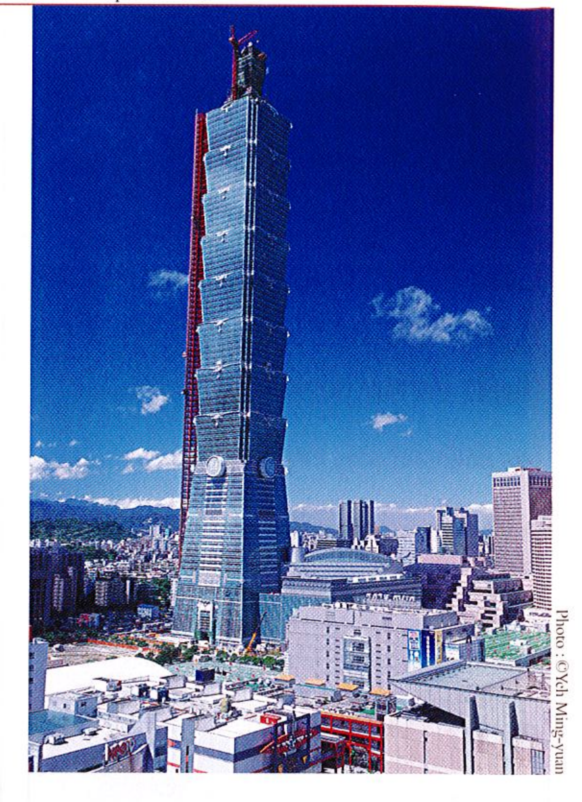


Photo : ©Yeh Ming-yuan

Les principales priorités concernent : les nanosciences et les nanotechnologies, les biotechnologies (en médecine, en productions animale et végétale), les sciences et technologies de l'information et de la communication. Ces priorités donnent lieu notamment à des financements complémentaires sur un fonds géré par le NSC (National Science Council).

- Recherche agronomique

Ses orientations évoluent depuis 4 ou 5 ans vers des thématiques très proches des priorités en France et en Europe : biologie intégrative (domaines animal et végétal), relations entre agriculture-élevage et environnement, qualité et sécurité des aliments, développement des autres fonctions de l'agriculture et de la forêt.

• **Dans le domaine des biotechnologies :** les équipes de recherche explorent tout le spectre offert par les disciplines et technologies nouvelles. Plusieurs universités se sont doté de puissants Départements de Biotechnologie, de même que les Instituts spécialisés. De son côté l'Academia Sinica termine la construction d'un Institut de Biotechnologie qui regroupera des chercheurs de plusieurs Instituts.

- *Dans le domaine végétal :* le programme de recherche sur le chromosome 5 du riz (séquençage et annotations) s'est achevé en 2004. La plupart des équipes de biotechnologie végétale [2], poursuivent des objectifs de recherche fondamentale : mieux connaître le fonctionnement et le développement des plantes, mais aussi des projets plus appliqués : utilisation de plantes à des fins de production médicinale, fabrication d'OGM en productions légumières (pour les pays d'Asie du sud-est, principalement) ou en productions florales...
Les applications concernent l'assistance à la sélection

Nous remercions le Bureau de Représentation de Taipei (Taiwan) en France de nous avoir aimablement autorisées à reproduire ces images.

[2] Institut de Botanique de l'Academia Sinica, Instituts du Council of Agriculture, universités, AVRDC.

classique plutôt qu'au développement des OGM, non acceptés par la population. En revanche une seconde voie s'ouvre pour les OGM, dans le domaine floral : Taiwan est le premier pays producteur mondial d'orchidées, et un producteur important de fleurs exportées dans plusieurs pays d'Asie. Dans ce secteur, l'utilisation des OGM pour le développement de résistances, mais aussi pour la création florale, ne rencontre pas les mêmes obstacles que dans la production légumière, et devient donc un débouché pour les recherches amont.

- *En biotechnologie animale* : les nouvelles perspectives ouvertes en génomique ont été prises en compte pour les volailles (canard et poulet), et pour le porc. Un intérêt pour accroître les coopérations bilatérales avec la France ou pour rejoindre un consortium international sur le porc est manifeste. Une importante part des recherches est aussi concentrée sur le clonage et le transfert de gènes, sans que l'objectif recherché dans l'utilisation de cette technique soit toujours très clair.

• **En matière d'environnement** : les recherches portent :
- d'une part, sur l'amélioration des conditions de production (notamment animale) pour minimiser l'impact sur l'environnement ; des recherches sont menées en particulier sur la production porcine, dans une approche assez semblable à celle du programme "Porcherie verte" de l'INRA. Un point particulier concerne la gestion des odeurs.
- d'autre part, en matière forestière (60% du territoire, soit 2 millions d'hectares sont couverts par la forêt), sur la protection des ressources naturelles (eau et sol), la biodiversité, le développement de l'écotourisme. La production de bois ne concernerait plus que 10% de la forêt.

• **En qualité et sécurité et en sécurité sanitaire des aliments** : notamment, c'est un secteur en plein développement en matière de traçabilité.

- Coopération avec l'INRA

• **Historique** • L'INRA a des collaborations scientifiques avec Taiwan depuis plus de 20 ans. Elles ont concerné tout d'abord le secteur animal, notamment la production de canard, animées par Roger Rouvier et le professeur Yu-Shin Cheng. Elles se sont traduites par de nombreux projets conjoints en génétique, soutenus par l'échange de chercheurs, thésards et post-doc très actif au début des années 90, la plupart de ces échanges étant financés par la partie taiwanaise. Un accord signé en 1991 a renforcé ces liens entre l'INRA et le Council of Agriculture.

Dans le domaine végétal, elles sont en revanche très en deçà de celles dans le domaine animal ; ce qui est étonnant, étant donné le niveau de la recherche taiwanaise dans ce domaine.

Parallèlement, le CIRAD a entamé une coopération suivie avec l'AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Centre), institution internationale associée au système du GCRAI.

Plus récemment, elles se sont étendues à d'autres thématiques animales : génétique du poulet, génétique et nutrition de la chèvre, aquaculture, transformation des produits animaux... ou à d'autres, technologie du bois : (accord signé avec l'UMR 1093) résistance des plantes aux maladies.



Photo : ©Su Siou-huei

Lys dorés qui recouvrent les plaines de Liushishi, à fuli, dans le hsien de Hualien.

• **Partenariats institutionnels et thématiques prioritaires**

Le partenariat scientifique de l'INRA avec Taiwan concernait principalement jusqu'à présent les 3 Instituts du Council of Agriculture (COA) : Recherche agricole (TARI), Recherches forestières (TFRI) et surtout celui des Recherches animales (TLRI) ; plusieurs projets de recherche, nombreux échanges de longue durée de chercheurs dans les deux sens.

Le COA a souhaité renouveler cet accord, en y intégrant les thématiques actuellement jugées prioritaires par les deux parties, ce qui fut approuvé, à la faveur d'une mission du COA en France.

Le second partenaire de l'INRA est maintenant le NSC, avec qui un accord conjoint INRA-CIRAD a été signé le 29 avril 2004 : agence de financement, qui recouvre aussi bien les Instituts de recherche spécialisés, que les universités ou l'Academia sinica. À travers cet accord il est possible de mobiliser des crédits pour des projets conjoints et favoriser les échanges, ou organiser des séminaires ou des ateliers. La qualité des chercheurs taiwanais a été démontrée ces dernières années, et l'ouverture à d'autres thématiques et d'autres partenaires doit se poursuivre.

Enfin, si jusqu'à présent l'INRA n'a eu que des contacts individuels et limités avec l'Academia Sinica, il faut prendre en compte l'importance croissante de cette institution dans les recherches effectuées non seulement à Taiwan, mais dans l'ensemble du monde asiatique, et envisager des échanges de jeunes chercheurs, dans des domaines de recherche avancée (en particulier en biotechnologie).

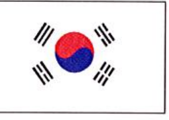
Le Point

Ces divers partenaires mettent en avant les thématiques suivantes pour une future coopération
• biotechnologies animales : génétique, génomique et santé animale ; en génomique, deux priorités, les volailles (poulet et canard) et le porc. En santé animale et génétique, ces deux productions sont aussi prioritaires, s'y ajoutent les poissons
• gestion des forêts pour des usages autres que la production de bois : maintien de la biodiversité, protection des bassins versants et nappes, écotourisme...
• environnement : maîtrise des productions intensives (projets de type "Porcherie verte").
• biotechnologie végétale : application de la génomique aux obtentions végétales (OGM et non-OGM).
• sécurité des aliments : recherches sur la traçabilité et la qualification des produits.

• **Quelques pistes pour le futur**

Le pôle scientifique que construit Taiwan autour des biotechnologies appliquées à l'agriculture et l'alimentation, des sciences de l'environnement et du développement rural peut devenir pour les équipes de l'INRA et du CIRAD un partenaire d'avenir, étant donné la puissance intellectuelle et financière en cours de mobilisation sur ces aspects. Les conditions socio-économiques de Taiwan (taille du pays, attitudes vis-à-vis de l'agriculture et de l'alimentation, conditions économiques...) sont très proches de celles de l'Europe et devraient ainsi faciliter la compréhension réciproque des problèmes et des enjeux. La nouvelle priorité donnée aux biotechnologies (notamment agriculture et élevage) est également un atout du côté taiwanais.

Les prochaines étapes devraient être :
• identifier quelques projets conjoints, pour lesquels un soutien financier du NSC pourra être mobilisé, et sur lesquels l'INRA et le CIRAD devront aussi apporter un soutien aux équipes proposantes. Les relations suivies entre les deux Bureaux de représentation, ainsi que celles entretenues par l'INRA avec ces deux bureaux doivent aussi favoriser le développement de cette coopération, et faire renaître un flux d'échanges entre les institutions de recherche agronomique français et taiwanais. Une mission menée en octobre 2004 par le directeur scientifique chargé du secteur animal à l'INRA a permis d'identifier des projets conjoints dans ce domaine,
• reformuler l'accord liant l'INRA et le COA. Signé en 1991, il doit être renouvelé en tenant compte de l'évolution des thématiques et des dispositifs de coopération. Une première ébauche rédigée par l'INRA soumise au COA à l'automne 2004 devrait permettre de signer un nouvel accord en 2005.
• préparer une mission du COA en France, en 2005, incluant une visite de plateformes de recherche (Agropolis, Toulouse), et l'examen de la possibilité de détacher en France (Agropolis) un représentant permanent, destiné à améliorer la circulation des informations, et à aider à identifier des pistes de coopération.



Corée du Sud

- Données générales sur la recherche

La recherche bénéficie en Corée du Sud, là aussi, d'une priorité incontestable au niveau du financement : 2,96% du PIB, très proche de celui atteint par le Japon, provenant à plus de 60% des grands groupes privés (notamment SAMSUNG, qui financerait près de 25% de ce total !).

Cet objectif implique, comme pour Taiwan, un effort important en matière d'infrastructures et d'équipements, permettant de faire revenir de jeunes chercheurs des États-Unis, d'Europe ou d'autres pays industrialisés. Il est prévu que le budget de la recherche atteigne 7% du budget de l'État en 2007 (4,5% en 2003).

La recherche coréenne s'effectue dans 2 types de structures : les universités et les Instituts de recherche sous tutelle de ministères ou d'Agences (tels que la RDA, Rural Development Administration). En 20 ans l'effectif de chercheurs a été multiplié par 10, de 20 000 à 200 000 (soit 64 chercheurs pour 10 000 emplois, contre 71 pour la France).

Les résultats en publications ou brevets sont également au rendez-vous : en 2002, 13ème place pour les publications relevées en SCI, 11ème rang pour celles de l'Engineering Index, et 7ème rang pour le nombre de brevets déposés aux États-Unis.
Les principales priorités concernent : les nanosciences et les nanotechnologies, les sciences et technologies de l'information et de la communication, l'espace et les sciences de l'environnement. Depuis peu, une nouvelle priorité est apparue, les biotechnologies (avec application aussi bien en médecine qu'en productions animale et végétale). Les financements sont importants, puisque pour les biotechnologies, par exemple, l'État coréen investirait 500 millions d'Euros par an.

- Contexte général en matière d'agriculture et d'alimentation

La Corée du Sud est un pays moyen en terme de population (48 millions d'habitants), mais développé en terme de PNB (plus de 10 000 $/hab./an). Sa population agricole représente encore 15% de la population totale, mais ne concourt que pour 4% du PNB. Son agriculture est très morcelée, la taille moyenne des exploitations étant de 1 ha (très proche de celle du Japon). La Corée arrive à assurer ses besoins alimentaires en riz, mais importe une grande partie de son alimentation en particulier en viande (bœuf : 55% d'Australie), et de ses besoins en matière de base pour les aliments du bétail (maïs, blé, soja à 90% des États-Unis).
Pays de tradition culinaire assez proche de la Chine et aussi de l'Europe (en recherche de qualité et de qualification des produits), la Corée cherche à mieux valoriser ses produits de terroirs.

Le gouvernement coréen vient de décider au début de l'année 2004, de donner une priorité au développement rural et agricole, en y investissant 100 millions de $ sur 10 ans dont une partie va concerner la recherche.

- Recherche agronomique

Ses orientations évoluent depuis 4 ou 5 ans vers des thématiques très proches des priorités en France et en Europe : biologie intégrative (domaines animal et végétal), relations entre agriculture-élevage et environnement, qualité et sécurité des aliments, développement des autres fonctions de l'agriculture et de la forêt.

Le principal organisme de recherche agronomique est la Rural Development Administration (RDA), placée sous la tutelle du ministère de l'Agriculture. Cet organisme recouvre les missions qui sont confiées en France à l'INRA (recherche finalisée) et aux Instituts Techniques de l'ACTA et de l'ACTIA (recherche appliquée et transfert). Il dispose de 10 000 personnes dont 2300 sont impliquées dans des programmes de recherche (1100 chercheurs), le reste étant réparti dans les programmes d'applications ou de transfert. Il gère également le Korean National Agricultural College.
La partie "recherche" est organisée autour de 8 Instituts (équivalents à de grosses unités de recherche ou de petits départements de l'INRA) [3].

Le budget "recherche" est de l'ordre de 300 millions de $.

La Corée dispose de deux programmes nationaux en recherche agronomique. Le ministère des Sciences et Technologies a proposé une "National Technology Road Map" et énoncé 5 priorités, dont deux au moins concernent l'INRA : améliorer l'environnement, préserver les ressources naturelles et développer les biotechnologies. Ce programme concerne plus les sciences de base.
La RDA de son côté a élaboré un programme national plus finalisé, autour de 6 priorités de recherche



Corée du Sud.

(promotion de l'agriculture durable et compatible avec l'environnement, développement des biotechnologies, cultures spéciales et horticulture, amélioration de l'élevage et de la sériciculture, amélioration de la qualité des produits, adaptation de la mécanisation) et quatre de développement (transfert aux exploitants et formation, soutien des exportations, développement de l'agriculture régionale, amélioration des conditions de vie rurale).

- Coopération avec l'INRA

La Rural Développment Administration a développé des coopérations avec l'Amérique du Nord (AAC au Canada et USDA-ARS aux États-Unis), le Japon (MAFF) et Israël. En revanche, il n'existe dans ce domaine que peu de relations avec l'Europe, et la France. Des échanges ont lieu avec le CIRAD sur la génomique du riz dans le cadre du consortium international, et la RDA est maintenant associée au consortium international en cours de montage sur la génomique du porc dont l'INRA et l'USDA-ARS sont leaders.
Avec l'INRA, les échanges sont assez limités (6 à 7 missions par an en Corée, et 5 à 6 accueils de boursiers) : la génomique animale (principalement porcine), la biologie moléculaire et l'immunologie parasitaire et fongique [4] la modélisation (aspects microclimatiques et aérodynamiques)et la gestion des serres [5].

La RDA souhaite cependant amplifier ces échanges afin de développer des projets conjoints de recherche, en utilisant notamment le nouveau Programme d'Actions Intégrées (PAI) franco-coréen. Parmi les thèmes qui intéressent la RDA :

- l'agriculture durable, dont un composant tournant autour de l'agro-tourisme
- la gestion des serres, éléments essentiels de la petite agriculture familiale
- la génomique et la génétique animale, en particulier pour le porc.

Pour explorer ces thèmes, un Memorandum of Agreement a été signé le 1er juin 2004 entre la RDA et

Nous remercions le Centre culturel coréen en France de nous avoir aimablement autorisées à reproduire ces images.



Corée du Sud.

[3] National Institute of Agricultural Science and Technology, incluant les aspects socio-économiques organisés autour du thème "agriculture durable"/National Institute of Agriculture Biotechnology/ National Institute Agricultural Engineering/National Livestock Research Institute/National Institute of Crop Science/National Horticultural Research Institute/National Institute of Highland Agriculture/National Institute of Subtropical Agriculture.

[4] UMR 956 - Pascal Boireau.

[5] URIH - Thierry Boulard.

Le Point



Corée du Sud.

l'INRA. Une première application est constituée par un projet conjoint, établi sous un Specific Agreement sur les aspects aérodynamiques de la gestion des serres, liant l'Institut d'Ingénierie Agricole à l'Unité de Recherches Intégrées en horticulture de Sophia-Antipolis [5], et qui prévoit notamment un apport financier conséquent de la RDA. L'Institut de Recherche animale souhaite aussi recevoir la visite de scientifiques français (Patrick Chardon), pour établir des relations bilatérales confortant le projet de consortium sur la génomique du porc. Enfin, en matière d'agriculture durable, il est envisagé l'accueil de 2 ou 3 chercheurs coréens en France, notamment pour la présentation du programme du GIS "Alpes du Nord" (production régionale de qualité).

Les possibilités financières des institutions coréennes, ainsi que la présence d'un PAI franco-coréen (STAR) sont également des atouts importants pour le développement de cette coopération.



Singapour

- Données générales sur la recherche

Singapour est un petit pays en terme de population (4,2 millions d'habitants), mais considéré comme le second pays le plus riche d'Asie après le Japon, avec un PNB de 22850 $ par habitant (en parité de pouvoir d'achat).

Singapour a consacré, en 2002, 2,19% de son PIB à la recherche et au développement, soit 3,405 milliards de dollars de Singapour dont 43% en salaires. Ces dépenses représentaient 1,06% du PIB, soit 1 milliard de $ en 1992) dont 61,4% pour le secteur privé. Il y avait, en 2002, 15.654 scientifiques et ingénieurs de recherche (SIR) dont 55% pour le secteur privé auxquels il faut ajouter 3 727 thésards effectuant de la recherche à plein temps. Le nombre total de scientifiques (SIR+thésards) est en croissance presque constante depuis 2 ans, près de 1 000 personnes supplémentaires par an (5%). Ce nombre représente 0,91% de la population active.
L'ingénierie et la technologie (principalement dans les Technologies de l'Information et de la Communication) représentent 57% des dépenses globales de R&D, les sciences autres (mathématiques, physique, chimie, sciences de la Terre) 16%, le biomédical 13%. Les biotechnologies sont cependant en croissance régulière, avec un effort important du gouvernement en matière de recherches fondamentales et finalisées. Si la plupart des scientifiques sont singapouriens (80% environ), ceci est moins le cas pour les titulaires de doctorat (moins de 70%) et surtout de thésards (seulement 13%). Cette situation préoccupe d'ailleurs le gouvernement qui met en place une forte politique d'incitation pour pousser les jeunes étudiants à poursuivre vers la thèse !

La recherche est regardée par Singapour comme un investissement lié à l'économie d'exportation et de services de ce pays. Le principal indicateur donné pour évaluer sa recherche est le nombre de brevets instruits, soit 936 en 2002 contre 913 en 2001, ou le nombre de brevets obtenus soit 451 en 2002 pour 410 en 2001. La dépense en R&D par brevet instruit est de l'ordre de 3,6 millions de dollars. Les revenus engendrés par la commercialisation des produits ou des procédés issus de la R&D menée à Singapour se montent à 11,445 milliards de dollars en 2002 [6].

- Contexte général en matière d'agriculture et d'alimentation

Singapour n'est pas un pays agricole : un territoire exigu (618 km²) une forte densité humaine (6 000 habitants au km²) font que l'agriculture n'utilise que 937 ha, principalement pour des fruits et légumes, des fleurs, un peu d'élevage intensif (900 000 volailles et 190 000 porcs) et de l'aquaculture (3 800 tonnes), très orientée vers le poisson d'ornement.

Singapour importe donc la quasi-totalité de sa consommation alimentaire (principalement de Malaisie,

[6] Ce montant fluctue entre 10 et 16 milliards depuis 1997. Une grande partie de la recherche singapourienne est d'ailleurs sous la tutelle de ASTAR, la principale Agence de financement de la recherche qui privilégie les programmes et projets directement impliqués dans l'économie du pays.

Marché de fruits exotiques à Singapour.



Photo : ©IRD - Marie-Noëlle Favier

d'Australie et des États-Unis). Une attention particulière est portée aux problèmes de sécurité des aliments et de traçabilité.

- Recherche agronomique

La recherche agronomique à Singapour n'a donc pas un champ d'action équivalent à celui des 2 autres Dragons, du fait de la presqu'absence d'agriculture et de communauté rurale dans ce pays. Ses priorités concernent principalement les biotechnologies appliquées à l'agriculture, soit pour la production alimentaire, soit pour des productions non-alimentaires (fleurs, produits pharmaceutiques, vaccins).

La recherche singapourienne en biotechnologies semble dispersée en de nombreux Instituts [7]. Leurs principales priorités concernent cependant la recherche biomédicale ; le seul voué à la recherche agronomique, l'IMA, ayant risqué la disparition, ses recherches n'ayant pas suscité d'applications directes sur le territoire national ! [8] Ses principaux résultats récents concernent l'ADN des plantes médicinales et les tests d'anticorps pour le SRAS.

- Coopération avec l'INRA

Singapour offre moins d'opportunité de coopération scientifique pour l'INRA que Taiwan ou la Corée. Le nombre de boursiers singapouriens reçus par l'INRA depuis dix ans est très faible et les missions des chercheurs à Singapour sont souvent plus motivées par la participation à des Congrès qu'à des projets de recherche. Seuls quelques thèmes en biotechnologie et dans les sciences de l'environnement (très appliquées) pourraient intéresser certains chercheurs. Dans ces thèmes, il peut y avoir des niches de coopération, dont l'intérêt est lié à la qualité des équipes et des installations, ainsi qu'à l'importance des financements mobilisés.

Conclusions

Ces 3 pays ne peuvent évidemment être comparés à moyen ou long terme à la Chine, en matière de recherche et de développement technologique. Leurs budgets de recherche ne représentent globalement à eux trois actuellement que l'équivalent de 60% de celui de la Chine (ou 50% de celui de la France !). Les partenariats doivent aussi tenir compte de quelques points importants tels que leur éloignement (mais les coûts de transport et de communication ne sont plus des facteurs contraignants), l'absence d'accords concernant les problèmes de propriété intellectuelle (qui obligent à examiner soigneusement pour chaque coopération les clauses de publication et de valorisation), la relative faiblesse des programmes et des moyens mis en œuvre au niveau européen (alors que le Japon ou la Chine, par exemple disposent d'accords d'association plus avantageux pour les coopérations scientifiques).

Face à ces contraintes, du fait de leur dynamisme économique, de l'investissement qu'ils font en matière de recherche, supérieur en pourcentage de leur PIB à la plupart des pays européens, et de la qualité de leurs équipes scientifiques ils deviennent cependant très attractifs pour des partenariats scientifiques de haut niveau. À ceci s'ajoute une volonté politique très clairement exprimée de ne pas être enfermés dans des liens trop exclusifs avec leurs 3 grands voisins du Pacifique (États-Unis, Japon et Chine) et de s'ouvrir vers l'Europe. Enfin, dans le domaine de la recherche agronomique, l'INRA est considéré par ces pays comme la porte ouverte vers la communauté scientifique européenne. Pour des raisons tant scientifiques que politiques, il serait donc dommage de passer à côté de ces opportunités, et de ne pas en tenir compte dans notre stratégie de coopération, tout en étant conscients des limites des partenariats envisageables.

Philippe Ferlin,
Directeur de la Mission des Relations internationales

[7] Institute of Molecular Agrobiology (IMA), Institute of Molecular and Cell biology (IMCB), Bioprocessing Technology Centre, Genome Institute, Bioinformatics Institute, et le dernier né en 2002, l'Institute of Bioengineering (IBE). Tous regroupés dans un parc scientifique, Biopolis.

[8] Devant le refus d'ASTAR de continuer à le financer, cet Institut a dû trouver un autre sponsor, la "Temasek Holding", institution chargée de la valorisation des capitaux de Singapour et a donc changé de nom pour s'appeler TLL (Temasek Life Sciences Laboratory). Il est maintenant dirigé par le professeur William Chia, biologiste cellulaire, qui a quitté son prestigieux poste au King's College de Londres, où il exerçait après avoir été directeur de l'IMBC.

Travailler à l'INRA

Quelles compétences pour quels métiers de la recherche

L'INRA accompagne ses post-doctorants dans leurs parcours professionnels



Les illustrations de cet article sur les post-doctorants ont été prises par Christophe Maître (Mission Communication) lors du séminaire.

L'INRA poursuit une politique d'accueil ambitieuse. Les laboratoires de l'Institut accueillent chaque année plus de 1 300 collaborateurs non permanents (boursiers de DEA et de thèse, boursiers étrangers, post-doctorants, enseignants-chercheurs...). Au-delà de notre mission de formation par et pour la recherche, nous contribuons ainsi au développement de l'emploi scientifique dans l'ensemble des activités qui relèvent des priorités de l'INRA.

Cette politique s'est vue renforcée dès 2003 par un nouveau dispositif ministériel d'accueil de post-doctorants [1]. Il a permis d'ouvrir les portes de l'INRA à 40 jeunes chercheurs français ou étrangers, grâce à des CDD de 18 mois, sur la base d'un projet scientifique élaboré dans le cadre des axes de développement de l'Institut.

Les jeunes chercheurs accueillis par l'INRA pour un séjour post-doctoral, financé ou non par ce nouveau dispositif, sont talentueux et passionnés. L'investissement au quotidien dans le projet scientifique qui leur est confié est manifeste, l'objectif qu'ils poursuivent est précis. Ils aspirent à une insertion professionnelle ultérieure à la hauteur de leurs compétences.

Permettez-moi de rappeler à cette occasion que le mode normal de recrutement à l'INRA, comme dans tout EPST, est le concours, permettant l'emploi de titulaires. C'est dans ce cadre statutaire qu'il convient de satisfaire les besoins récurrents, et sur le long terme, de la recherche, afin que l'ensemble de nos missions puissent être menées à bien. Un séjour post-doctoral à l'INRA doit donc être limité dans le temps et s'inscrire dans un projet professionnel construit.

C'est pourquoi j'ai souhaité que le séjour temporaire à l'INRA de ces jeunes chercheurs contribue pleinement à la réussite de leurs projets professionnel et personnel.

En organisant ce premier séminaire dédié aux post-doctorants, l'INRA s'engage résolument dans leur accompagnement vers la construction de leur projet professionnel, complément indispensable de l'encadrement scientifique fourni par les équipes de recherche.

Marion Guillou,
Présidente de l'INRA

[1] Il s'agissait d'accueillir à partir de 2003, dans des laboratoires relevant des EPIC, des EPST, des universités ou grandes écoles, et dans le cadre d'un contrat à durée déterminée, 400 jeunes docteurs. Ce dispositif a été reconduit en 2004 et sera poursuivi en 2005 (Note de la direction de la recherche du 16 décembre 2002).

C'est dans le contexte du débat national sur la recherche, qui interpelle l'ensemble de ses acteurs, qu'un séminaire "Quelles compétences pour quels métiers de la recherche" a eu lieu les 20 et 21 septembre 2004 à Paris. Ce séminaire s'adressait aux post-doctorants [2] de l'Institut, pour qui la direction générale a souhaité un accès le plus large aux possibilités de formation dont nous disposons, et un suivi individualisé pour certains d'entre eux. En effet, au-delà de la réalisation d'un travail de recherches mené dans un laboratoire d'accueil, un séjour post-doctoral doit être l'occasion pour le jeune chercheur de parfaire la cohérence entre son projet professionnel et ses compétences propres.

Le public

La moitié des 70 participants bénéficiait de contrats ministériels, mis en place depuis 2003, l'autre moitié étant rémunérée sur des contrats de natures diverses, gérés par les départements et les unités de recherche. Leur âge moyen lors de la soutenance de leur thèse était de 28 ans, allant de 25 à 34 ans, et leur âge moyen au moment du séminaire, de 32 ans (le plus jeune ayant 26 ans).

Si les parcours professionnels de ces jeunes chercheurs sont très variés, deux grands critères peuvent néanmoins les caractériser : leur **nationalité** (française ou étrangère) et le **temps écoulé depuis la soutenance de leur thèse** (thèse soutenue depuis peu ou nombre important de contrats post-doctoraux déjà réalisés, en France ou à l'étranger).

Les post-doctorants français ont pour objectif premier de s'insérer à terme dans le dispositif de recherche français ; ce qui n'est pas forcément le cas de leurs homologues étrangers.

Les jeunes chercheurs qui bénéficient de leur **premier** contrat après leur doctorat sont globalement très satisfaits d'avoir pu trouver un financement leur permettant de poursuivre une activité de recherche en France. Ils espèrent ainsi réussir un concours de recrutement donnant accès à la recherche publique ou à l'enseignement supérieur et n'envisagent que rarement un emploi dans le secteur privé, qu'ils connaissent mal en raison de la formation académique de la plupart d'entre eux.

Leurs aînés, après **plusieurs** expériences post-doctorales, le plus souvent à l'étranger, se trouvent dans une position bien différente et beaucoup plus délicate. Ils ont dépassé l'âge qui permet d'être recrutés au niveau CR2 [3] sans toutefois posséder les éléments nécessaires à l'élaboration d'un dossier de CR1. Parfois, après plusieurs années passées à l'étranger, éloignés des "réseaux" français, ils choisissent de revenir en France avec l'espoir d'y obtenir un poste stable. Enfin, ils sont souvent dans des situations personnelles difficiles.

En ce qui concerne leur avenir, ces chercheurs souhaitent en premier lieu être informés le plus **concrètement** et le plus **complètement** possible sur le déroulement des différents types de concours (chargés de recherche : CR2 et CR1, ingénieur de recherche : IR, maître de conférence : MC), les critères de sélection retenus et les exigences des employeurs potentiels.

Certains d'entre eux perçoivent plus ou moins consciemment que leur futur ne se situe peut-être pas dans la recherche académique française. La nécessité de s'informer sur les autres emplois possibles en dehors de ce système s'impose alors, même si elle est envisagée "par défaut" et n'est donc pas clairement formulée.

Cette prise de conscience peut être douloureuse et elle le sera d'autant plus qu'elle aura lieu tardivement. Seraient-ils devenus des "post-doctorants professionnels, tombés dans le piège d'une succession sans fin de post-doctorats" ? Le système de recherche français ne permettant pas que soit pérennisé un tel statut, doivent-ils alors repartir à l'étranger ? Ou bien encore construire un projet professionnel alternatif ? Mais alors, comment et vers quelle voie ? **D'où l'importance d'un travail d'orientation qui idéalement devrait avoir lieu bien avant tout engagement éventuel dans un travail de doctorat.**





[2] Sont appelés "post-doctorants" les jeunes chercheurs ayant récemment soutenu leur thèse et qui sont rémunérés sur contrats. Ils pourraient tout autant être appelés "chercheurs contractuels", ce qui présente le double avantage de mieux refléter leur statut et de bien indiquer qu'ils sont des professionnels de la recherche et non plus des étudiants. Cependant, l'habitude internationale conserve ce terme de "post-doctorants".

[3] 31 ans au plus au 31 décembre de l'année du concours.

Travailler à l'INRA

Le séminaire a-t-il atteint ses objectifs ?

Ce séminaire a permis de confirmer **l'existence d'une réelle attente des post-doctorants pour les aider à construire leur projet professionnel.**

La première demande, à laquelle ce séminaire a, dans l'ensemble, relativement bien répondu, porte sur des **renseignements concrets** en matière de **recrutement** de chercheurs et d'enseignants-chercheurs. La seconde, qui concerne **l'aide à la construction du projet professionnel** s'est avérée beaucoup plus difficile à construire. Peut-être était-il irréaliste d'espérer un travail efficace en une seule demi-journée face à un public aussi diversifié ?

La conduite des tables rondes dédiées au recrutement nécessitera un certain nombre d'améliorations. En particulier, lors de la session consacrée aux possibilités de recrutement dans le privé, une place plus importante devra être donnée à l'intervention de l'ABG et des **témoignages vécus** de jeunes chercheurs recrutés dans le secteur privé (grosses entreprises internationales, PME, start-up...) devront être prévus.

L'aide à la construction du projet professionnel devrait aussi s'appuyer sur des dispositifs individualisés. Lors du séminaire, une présentation des possibilités offertes par l'Institut en matière d'appui individuel, tant au niveau national qu'au niveau local, serait donc utile.

Peut-on améliorer les modalités d'accueil des post-doctorants ?

Au-delà des leçons à tirer sur le fond et la forme du séminaire lui-même, il a semblé au groupe organisateur qu'un certain nombre des problèmes soulevés concernait des éléments plus larges de gestion de ces jeunes chercheurs, voire des doctorants. Qu'il nous soit permis de les exprimer ici :

- La durée minimale des contrats post-doctoraux devrait être fixée à **deux ans**, y compris celle des contrats gérés par les unités de recherche. Cela les rendrait plus attractifs pour les candidats, d'une part, en leur permettant de mener à bien leurs travaux de recherche et leur valorisation et, d'autre part, en rendant possibles deux présentations consécutives à des concours, éléments essentiels dans la réalisation de leur projet professionnel.
- **L'âge** des post-doctorants retenus par les laboratoires devrait être compatible avec des **recrutements au niveau** CR2, sauf dans certains cas particuliers où un recrutement en CR1 de compétences identiques a été identifié (il ne s'agit pas de faire du post-doctorat un pré-recrutement, mais de donner une possibilité de présentation à un tel concours).
- Il faudrait ré-affirmer à l'INRA que l'encadrement d'une thèse est autant un encadrement **par la recherche que pour la recherche** et pouvoir ainsi en tirer les conséquences en matière d'appui à fournir aux thésards et aux post-doctorants pour la construction de leur projet professionnel. L'objectif poursuivi serait d'augmenter les chances pour des jeunes docteurs, ayant ou non réalisé un (des) post-doctorat(s) d'obtenir un emploi.

Il n'est pas inutile de rappeler à cet égard que le secteur privé perçoit rarement l'intérêt d'un -et *a fortiori* de plusieurs-post doctorat(s) mais prend en compte l'âge des candidats potentiels : plus le parcours est long, plus il peut devenir pénalisant.

Le séminaire

Il s'agissait, dans la première partie du séminaire, de doter les participants de méthodes d'identification des compétences acquises durant leurs parcours, permettant à chacun de mettre en place un plan d'action efficace dans l'optique d'une insertion professionnelle. Si les messages ne sont pas tous passés, il y eut **prise de conscience** que l'identification des potentialités de chacun nécessite de prendre du recul par rapport à son travail de recherche.

Ce premier jour a été clôturé par une présentation générale faite par Marion Guillou et une rencontre avec des seniors de l'INRA, qui a permis aux participants **d'être entendus**, de se sentir **pris en compte** par la direction. Ces moments ont été propices à de nombreux questionnements très ouverts. L'ensemble des seniors a été sensible à l'inquiétude, parfois très grande, que ressentent ces jeunes chercheurs pour leur avenir.

La matinée du second jour a été consacrée à une table ronde sur le recrutement dans le public, très animée, avec de nombreuses questions concrètes autour du déroulement des concours de CR et d'IR, à l'INRA, à l'INSERM et au CNRS, ainsi que ceux de maître de conférence à l'université.

Une table ronde sur le recrutement dans le privé a suivi cette première séquence. Elle fut ouverte par un exposé très intéressant et bien illustré de l'Association



Bernard Grégory (ABG) qui a bien remis en perspective les possibilités d'emploi dans le secteur privé, chiffres à l'appui. Les participants, dans leur ensemble, étaient peu enclins à envisager un emploi dans la recherche privée et méconnaissaient les possibilités réelles d'embauche. Certains témoignages de recherche d'emploi dans le privé ont bien montré que ces chercheurs ne savent pas (ou savent mal) comment aborder la recherche d'un emploi dans ce secteur.

Thierry Boujard, Chantal David, Sandra Desaint-Arrault, Anne-Marie Vialle,
Direction des Ressources humaines

Faire avancer la protéomique à l'INRA
Un réseau de plateaux et de plates-formes de spectrométrie de masse, MASSPROT'INRA

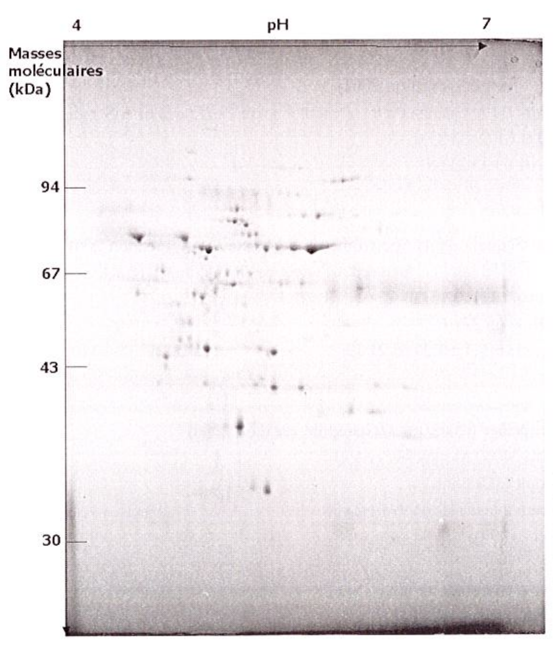
Qu'est-ce que la protéomique ?

La protéomique est une science récente qui étudie des ensembles de protéines synthétisées par une cellule, leurs rôles, leurs structures, leurs localisations et leurs interactions. L'analyse protéomique permet de faire l'inventaire des protéines présentes dans une cellule ou dans un compartiment cellulaire dans des conditions données.

Alors que le **génome** (= ensemble des gènes) d'une cellule est constant, le protéome est variable et reflète l'état et le fonctionnement de la cellule. Le protéome d'une cellule est, en quelque sorte, une photographie de la cellule à un instant donné (photos de gels). Il se distingue d'un autre autant par la variation de quantité d'une protéine donnée que par la présence ou l'absence de certaines protéines.

La protéomique s'est fortement développée ces dernières années grâce, d'une part, aux progrès de la spectrométrie de masse et, d'autre part, à l'augmentation exponentielle des séquences de génomes disponibles.

La démarche classique de l'analyse protéomique consiste, dans un premier temps, à séparer les protéines présentes dans une cellule ou dans un compartiment cellulaire. Chaque protéine d'intérêt est ensuite hydrolysée en fragments (= peptides) par une protéase dont le site de coupure est connu. La spectrométrie de masse permet de mesurer précisément la masse des différents peptides obtenus lesquels constituent, dans leur ensemble, la signature de la protéine (approche dite d'"empreinte de masses peptidiques"). La comparaison de ces masses avec les masses théoriques, calculées à partir des séquences issues des génomes, permet, généralement, d'identifier la protéine.
Ce schéma d'analyse protéomique, tel que décrit ci-dessus est, bien sûr, le plus simple. S'il fonctionne de manière optimale dans la majorité des cas, il doit être modifié lorsque l'on s'intéresse à des protéines issues d'organismes dont le génome n'est pas ou mal connu. Des adaptations sont également nécessaires si les protéines ont subi des modifications après leur synthèse (dites modifications post-traductionnelles), ou si elles sont minoritaires ou incluses dans des mélanges particulièrement complexes.



Sont présentées sur cette figure les protéines bactériennes libérées dans la matrice fromagère au cours de l'affinage de l'Emmental qui participent à l'élaboration des caractéristiques finales du fromage. Cela montre la complexité de la machinerie bactérienne *in situ*.

Où en est la protéomique à l'INRA ?

La protéomique s'est d'abord développée à l'INRA autour de thématiques liées au végétal mais elle s'intègre, de plus en plus, à tous les domaines de recherche de l'Institut. Elle permet, par exemple, d'identifier la variabilité existant au sein d'une espèce végétale afin de sélectionner les variétés ayant les propriétés les plus intéressantes ou encore de comprendre comment une bactérie s'adapte à un stress technologique, là aussi, afin d'améliorer la sélection de souches. Elle permet enfin, de comparer les protéomes d'une cellule dans des conditions différentes et ainsi d'identifier des protéines, marqueurs d'un état cellulaire donné.
Afin de répondre à cette forte évolution dans le domaine, de nombreuses unités INRA se sont équipées de matériel chromatographique et électrophorétique performant permettant la séparation des protéines. Les spectromètres de masse, quant à eux,

Travailler à l'INRA

appartiennent à la catégorie des matériels lourds ayant des coûts d'achat et d'entretien qui nécessitent une mutualisation au niveau de plusieurs unités ou au niveau d'un centre et qui sont souvent acquis avec l'aide financière des régions. Huit plateaux ou plates-formes de spectrométrie de masse pour la protéomique ont émergé ces 5 dernières années à l'INRA (voir liste jointe). Ils sont de tailles variables, autonomes ou adossés à des unités de recherche, parfois insérés dans une génopole et parfois sous co-tutelle avec le CNRS. Ils possèdent les équipements et les compétences en spectrométrie de masse permettant de répondre aux différents besoins de la communauté scientifique dans le domaine de la protéomique et sont ouverts prioritairement aux équipes INRA. La nouvelle version du site web INRA. permet de retrouver les informations relatives aux activités, aux savoir-faire spécifiques et aux programmes de chaque plateau ou plate-forme.

Les ingénieurs et les responsables des plateaux et plates-formes sont souvent partenaires à part entière des équipes de recherche dans les programmes qui intègrent des approches protéomiques. La réussite des analyses protéomiques et donc des programmes de recherche est fortement dépendante de la qualité de la préparation des échantillons, étape-clé qui doit être menée par l'équipe de recherche en concertation précoce et étroite avec le personnel des plateaux et plates-formes qui assure l'identification des protéines .

Liste des plateaux et plateformes protéomiques INRA

• Gif-sur-Yvette

Plate-forme de Protéomique du Moulon (CNRS/INRA, création 2001)
UMR de Génétique végétale, Ferme du Moulon 91190 Gif-sur-Yvette //moulon.inra.fr/%7Enegroni/MS/index.html
contacts : Michel Zivy zivy@moulon.inra.fr Tél. 01 69 33 23 65
Olivier Langella langella@moulon.inra.fr Tél. 01 69 33 23 68

• Jouy-en-Josas

PAPSS : Plateau d'Analyses protéomiques par Séquençage et Spectrométrie de Masse (INRA, création 2001)
Unité de Biochimie et Structure des Protéines, 78352 Jouy-en-Josas cedex www.jouy.inra.fr/unites/proteines/papss/
Contacts : Céline Henry celine.henry@jouy.inra.fr Tél : 01 34 65 27 61
Alain Guillot alain.guillot@jouy.inra.fr Tél : 01 34 65 27 61
Véronique Monnet veronique.monnet@jouy.inra.fr Tél : 01 34 65 21 49

• Montpellier

PPM : Plate-forme de Protéomique de Montpellier (CNRS/INRA/Genopole, création 2000)
Unité de Recherche protéomique, 2 place Viala 34060 Montpellier cedex1
www.genopole-montpellier-lr.org/PF/proteome/index.htm
Contacts : Nicolas Sommerer sommerer@ensam.inra.fr Tél : 04 99 61 23 58
Michel Rossignol rossignol@ensam.inra.fr Tél : 04 99 61 27 07

• Nantes

Plate-forme de Spectrométrie de Masse (INRA, création 2002)
UR Biopolymères, Interactions, Assemblage, rue de la Géraudière 44316 Nantes
www.nantes.inra.fr/professionnel/plateformes/spectromasse/index.html
Contacts : Hélène Rogniaux rogniaux@nantes.inra.fr Tél : 02 40 67 50 34
Yves Popineau popineau@nantes.inra.fr Tél : 02 40 67 50 59

• Rennes

Plate-forme de spectrométrie de masse (INRA, création 2001)
UMR INRA/AgroCampus Rennes : Science et Technologie du Lait et de l'œuf,
65 rue de Saint-Brieuc 35042 Rennes cedex
Contact : Daniel Mollé Daniel.Molle@rennes.inra.fr Tél : 02 23 48 53 33

• Theix

Plateau de protéomique (INRA, création 2002)
Station de Recherches sur la Viande, 63122 Saint-Genès-Champanelle www.clermont.inra.fr/proteome/
Contacts : Michel Hébraud Michel.Hebraud@clermont.inra.fr Tél : 04 73 62 46 70
Christophe Chambon Christophe.Chambon@clermont.inra.fr Tél : 04 73 62 44 64

• Tours

Atelier de Spectrométrie de Masse pour la Protéomique (INRA, création 2003)
Unité Physiologie de la Reproduction et des Comportements INRA 37380 Nouzilly
www.tours.inra.fr/equipements/spectrometrie-masse/index.htm
Contacts : Jean-Louis Dacheux Jean.Louis.Dacheux@tours.inra.fr Tél : 02 47 42 79 49
Maya Belghazi Maya.Belghazi@tours.inra.fr Tél : 02 47 42 79 21

• Versailles

Plate-forme de Spectrométrie de Masse et Chimie Analytique (INRA, section protéomique créée en 2002)
Unité de recherche Phytopharmacie et Médiateurs Chimiques 78026 Versailles cedex www-phyto.versailles.inra.fr
Contacts : Christian Malosse malosse@versailles.inra.fr Tél : 01 30 83 31 25
Jacques Einhorn einhorn@versailles.inra.fr Tél : 01 30 83 31 20

Les objectifs du réseau MASSPROT'INRA

Les responsables et les ingénieurs travaillant sur ces équipements se sont récemment réunis en un réseau MASSPROT'INRA. La constitution de ce réseau souligne, tout d'abord, la force de frappe, conséquente à l'INRA, dans le domaine de la spectrométrie de masse appliquée à la protéomique. Cette liaison entre les plateaux et plates-formes en protéomique permet, par ailleurs, d'optimiser la complémentarité des matériels et des expertises. Les responsables et les ingénieurs peuvent enfin, dans le cadre du réseau, confronter leurs expériences, trouver des solutions aux difficultés techniques, organisationnelles et financières communes rencontrées, progresser dans le domaine de la gestion des données et de l'assurance qualité, communiquer au sein de L'INRA et proposer des formations.

Une école-chercheur "spectrométrie de masse et protéomique" en 2005

Une école-chercheur en spectrométrie de masse et protéomique sera organisée fin novembre 2005. Cette école s'adressera aux personnes ayant un projet à court ou moyen terme en protéomique. Elle permettra, d'une part, d'acquérir les bases d'une démarche en protéomique et d'autre part, présentera des applications plus spécifiques de la spectrométrie de masse à l'analyse protéomique. Des informations plus détaillées concernant cet événement seront données sur le site web de l'INRA.

Véronique Monnet,
Biochimie et structure des protéines, Jouy-en-Josas
PAPSS, Jouy-en-Josas, pour le réseau MASSPROT'INRA

Aides et prêts à caractère social :
un guide pratique

Le guide pratique "Aides et Prêts" a été élaboré en concertation avec l'ensemble des membres de la Commission Nationale d'Aide et des Prêts (CNAP) afin de mieux faire connaître ces deux dispositifs d'appui auprès des agents.

Ce guide a été diffusé à tous les centres de recherche de l'INRA, auprès des pôles GRH, à charge pour ces derniers de le diffuser à chacun.
Il est également mis en ligne sur l'intranet de la DRH, rubrique "guides et formulaires" 15 b.

Voici le texte de ce guide :

Vous êtes confrontés à des problèmes financiers ?
La CNAP peut vous apporter une solution en toute confidentialité.

La Commission Nationale des Aides et des Prêts de l'INRA (CNAP), commission paritaire, est chargée d'attribuer des aides exceptionnelles non remboursables et/ou des prêts sociaux sans intérêts pour venir en aide aux agents rencontrant des difficultés ponctuelles. La CNAP se réunit une fois par mois (11 fois/an).

La note de service 1997-15 du 27.02. 1997, complétée en ce qui concerne les prêts par celle du 11 décembre 2002 (2002-109), détaille la procédure d'attribution des prêts sociaux et des aides exceptionnelles. Elle décrit aussi le fonctionnement de la CNAP et des CLP (Commission Locale des Prêts au niveau de chaque centre de recherche).

Aide exceptionnelle
(non remboursable)

Pour qui ?
Tous les agents en activité de l'INRA, quels que soient leur statut, leur mode de rémunération et leur ancienneté.

Pour quel objet ?
Toute situation personnelle ou familiale exceptionnelle dont l'urgence et la gravité sont appréciées par la CNAP sur la base d'une évaluation sociale.

À qui s'adresser ?
- directement à l'assistant(e) de Service Social de votre centre de recherche
- au responsable de la Gestion du Personnel de votre centre de recherche qui contactera l'assistant(e) de Service Social de votre centre, à votre demande et avec votre accord
- à un des membres de la CNAP ou à la secrétaire de la CNAP qui contactera l'assistant(e) de Service Social de votre centre, toujours à votre demande et avec votre accord.

Dans tous les cas, une **évaluation de la situation sera effectuée par un(e) assistant(e) de Service Social** de l'INRA qui présentera la demande d'aide lors d'une prochaine séance de la CNAP.

Quel délai ?
Montant de l'aide disponible sur votre compte au plus tôt 15 jours après la date de la séance de la CNAP.

Comment la CNAP apprécie-t-elle les demandes ?
Compte tenu de l'évaluation sociale effectuée par l'assistant(e) de Service Social, la CNAP apprécie la gravité et l'urgence des besoins et détermine le montant de l'aide permettant d'aider le ou la bénéficiaire à retrouver un équilibre financier en fonction de l'objectif d'accompagnement recherché.

Prêt social
(sans intérêts)

Pour qui ?
Agent en activité à condition qu'il soit **payé au niveau national** : agent titulaire, fonctionnaire stagiaire, agent sur contrat CDI, agent sur CDD, chercheur contractuel, attaché scientifique contractuel, agent contractuel "ancien statut".

Pour quel objet ?
Difficultés éprouvées par un agent pour financer un projet déterminé dans son objet, évalué quant à son coût et dont la réalisation est certaine, par exemple :
- frais de santé importants non pris en charge par la Sécurité sociale et/ou la Mutuelle...
- frais liés à un événement familial (procédure de divorce, adoption...) ou au soutien de proches (études des enfants...)
- premier équipement de base du foyer ou ré-équipement (achat de mobilier après séparation...)
- frais d'entrée dans un nouveau logement (après recrutement, séparation, mutation...)
- difficulté financière particulière (liée à une séparation, une maladie, une catastrophe naturelle...).

À qui s'adresser ?
- au responsable de la Gestion du Personnel de votre centre de recherche qui soumet votre demande à la CLP (Commission Locale des Prêts) qui émet un avis
- à l'assistant(e) de Service Social de votre centre qui peut vous aider si vous le souhaitez et présenter votre demande à la séance de la CNAP
- il est possible, toutefois, de contacter directement un des membres de la CNAP, la secrétaire de la CNAP ou le (a) président(e) de votre section ADAS et de lui remettre votre dossier de demande pour présentation en CNAP.

Quel montant ?
2 000 € maximum avec une durée maximale de remboursement de 30 mois.

Quelle mensualité ?
La mensualité de remboursement est de 50 € au minimum et de 100 € au maximum.

Quel délai ?
Les fonds, versés par virement, sont disponibles sur le compte du bénéficiaire du prêt au plus tôt 3 semaines après la séance de la CNAP (si l'agent renvoie vite le contrat de prêt après l'avoir signé, le versement ne pouvant s'effectuer qu'après ce retour).

Comment la CNAP apprécie-t-elle les demandes ?
La CNAP délibère en examinant la situation du demandeur **en fonction des critères sociaux suivants** : revenus, charges budgétaires, solde entre revenus et charges, objet de la demande, charges de famille, situation sociale du foyer et son historique (ex : période de chômage du demandeur avant son recrutement, chômage du conjoint, catastrophe naturelle...), capacité de remboursement du prêt.

La CNAP n'attribue pas de prêts à la consommation.

La CNAP peut requalifier une demande de prêt en aide exceptionnelle en tout ou en partie.

Informations pratiques
Intranet DRH INRA (adresse : intranet INRA/Ressources humaines/guides et formulaires /15 b) pour téléchargement du formulaire de demande de prêt.

Remarque : en cas de difficultés financières, **les agents retraités** peuvent s'adresser à l'ADAS pour obtenir un prêt.

Confidentialité :

Les membres de la commission instruisent les dossiers confiés en toute confidentialité, principe auquel ils sont attachés et qui constitue, en outre, une obligation légale.

Qui sont les membres de la CNAP (au 1er mars 2005) ?

Fonction à la CNAP	Nom	Titre
Présidente	Frédérique Concord	Chef du Service Politique Sociale (DRH)
Suppléante à la Présidente	Vanessa Merad	Adjointe au Chef du Service Politique Sociale (DRH)
Secrétaire de la CNAP	Florence Touzet	Service Politique Sociale
Expert	Gérard Savary	Représentant de l'ADAS
Expert	Dominique Paturel	Assistante de Service Social, Coordinatrice du réseau local
Représentant des syndicats	Christian Kornar	Représentant de la CFDT à la CNAP
Représentant des syndicats	José Oliveira	Représentant de la CFTC à la CNAP
Représentant des syndicats	Nicole Bacon	Représentante de la CGT à la CNAP
Représentant des syndicats	Paul-André Schmitt	Suppléant de la CFDT à la CNAP
Représentant des syndicats	Frédéric Vergne	Suppléant de la CFTC à la CNAP
Représentant des syndicats	Martine Revel	Suppléante de la CGT à la CNAP

Travailler à l'INRA

Nominations

Présidence direction générale

Guy Riba est nommé directeur délégué chargé des programmes du dispositif et de l'évaluation scientifiques, au 1er novembre 2004 pour quatre ans.

Michel Eddi, qui était adjoint à la directrice de la recherche au ministère délégué à la Recherche, a été nommé directeur général délégué en charge de l'appui à la recherche.

Patrick Flammarion a rejoint la présidence de l'INRA le 15 novembre 2004 comme conseiller auprès de Marion Guillou et secrétaire général du Collège de Direction en remplacement de **Fabrice Marty**. Auparavant chercheur en écotoxicologie aquatique au CEMAGREF, il a été ensuite chef de bureau au service de la Recherche et de la prospective au ministère de l'Écologie et du développement durable.

Au 1er janvier 2005, **Michel Dodet** est nommé haut conseiller de la présidente avec le titre de vice-président non exécutif chargé des affaires internationales.

Relations internationales

Au 1er avril 2005, **Bernard Charpentier** est nommé directeur de la Mission des Relations internationales pour 4 ans, en remplacement de **Philippe Ferlin** appelé à d'autres fonctions.

Direction scientifique

Nutrition humaine et Sécurité alimentaire (DS NHSA)

Au 1er juillet 2004, **Xavier Leverve** est nommé directeur scientifique de la direction scientifique NHSA. À cette date, **Jean-Paul Laplace** est nommé directeur-adjoint de cette même direction scientifique.

Mission de Jean-Paul Laplace

Cette mission concerne d'une part l'évolution des CRNH et d'autre part le partenariat public-privé et l'investissement dans la recherche en nutrition. Il lui est demandé de réaliser, après en avoir discuté avec les grands partenaires impliqués dans les CRNH, une mission d'analyse et de réflexion débouchant sur des propositions pour l'avenir du dispositif national des CRNH. Un rapport sur ce point est attendu pour le 1er octobre 2005. Une réflexion plus spécifique dans le domaine particulier de l'expertise nutritionnelle et croisant pour partie des chantiers en cours à l'INRA doit aussi être engagée, un premier bilan est prévu pour l'été 2005.

Société-Economie-Décision

Au 1er novembre 2004 et jusqu'au 31 octobre 2005, **Bernard Hubert** est nommé, par intérim, directeur scientifique de la direction scientifique SED.

Plante et Produits du végétal

François Houllier, directeur scientifique, Plante et produits du végétal, assure plus spécifiquement le suivi des départements : génétique et amélioration des plantes, biologie végétale et santé des plantes et environnement (en lien avec le directeur scientifique ECONAT), caractérisation et élaboration des produits issus de l'agriculture (en synergie avec le directeur scientifique NHSA).

Département

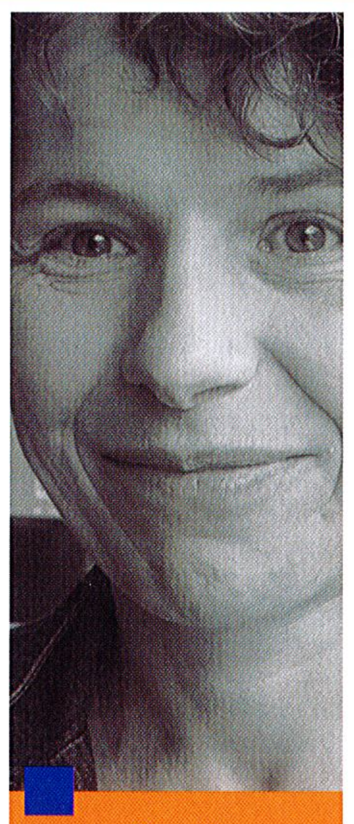
Alimentation humaine

Au 1er juillet 2004, **Patrick Étievant** est nommé chef de ce département ; **Jean-Louis Sebedio** et **Jean Fioramonti** sont nommés chefs de département adjoints.

Centres et délégations régionales

Antilles-Guyane, délégations régionales Guyane et Guadeloupe Martinique :

Au 1er janvier 2005, **Alice Célestine-Myrtil-Marlin** est nommée présidente du



"Je veille à la bonne utilisation des médicaments vétérinaires."
Anne LESPINE
Chargée de recherche à l'INRA.

Anne LESPINE
Pharmacologie-Toxicologie
Institut National de la Recherche Agronomique
Tél. : 05 61 28 50 76
www.inra.fr

Les animaux d'élevage reçoivent, pour les protéger des maladies ou pour les soigner, de grandes quantités de médicaments (antibiotiques, antiparasitaires...)
Les 50 personnes dans ce laboratoire étudient en détail leurs effets sur les animaux et sur leurs productions.

Sur la piste du médicament…

Certains médicaments débarrassent rapidement les animaux de leurs parasites. Très bien ! Mais il faut veiller à ce que les quantités administrées, le rythme et la période de traitement soient raisonnés. De cette façon, on garantit leur efficacité et on évite de les retrouver dans les produits consommés (comme le lait), sans mettre la vie de l'animal en danger. Anne Lespine cherche à connaître le devenir du médicament dans l'organisme animal. Va-t-il atteindre sa cible, le parasite ? Ou si le médicament éliminé par les vaches, par exemple, ne risque-t-il pas de tuer les précieux insectes qui détruisent les bouses ? Le lait et la viande des animaux soignés sont-ils contaminés par le traitement ? Dans tous les cas c'est important car c'est l'homme et son biotope qui seraient en danger…

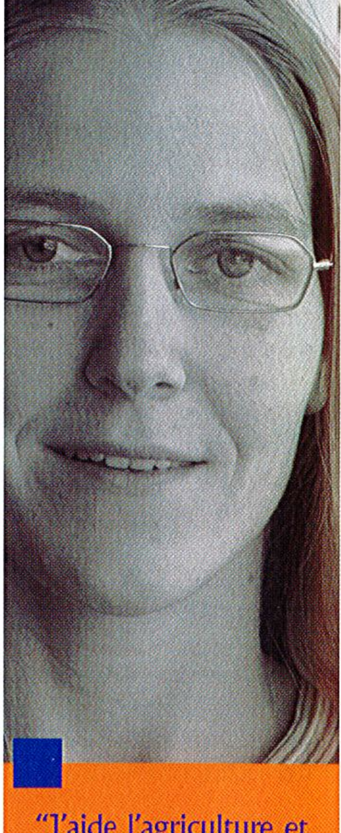
Entre nous
"J'aime échanger des idées, les remettre sans arrêt en question et apprendre des choses nouvelles. C'est contraignant mais passionnant et stimulant !"

photo Gilles CATTIAU © INRA Tlse octobre2004





avec le concours du CNRS - INRA INSERM - INSA - INPT - UTM - UPS SUPAERO - MÉTÉO FRANCE



"J'aide l'agriculture et tous ses acteurs avec des modèles mathématiques."
Carine HUE
Chargée de recherche à l'INRA.

Carine HUE
Agrosystèmes cultivés et herbagers
Institut National de Recherche Agronomique de Toulouse
Tél. : 05 61 28 50 76
www.inra.fr

Ce laboratoire aide les agriculteurs. 40 personnes y travaillent pour leur proposer des méthodes de culture adaptées à la nature du sol, au climat, aux contraintes de l'exploitation, etc.

Quand les mathématiques volent au secours de l'agriculture !

Mais comment produire des aliments de meilleure qualité, tout en polluant moins et en maintenant son revenu à chaque agriculteur ? En faisant de nombreuses expériences dans les champs ? Non, c'est compliqué et surtout trop long, car la nature prend son temps ! Une bonne solution ? les maths !
Carine Hue met au point des simulations mathématiques de cultures, si bien qu'entre les 4 murs du labo, l'agriculture devient virtuelle. Plus les ensembles d'équations que Carine invente représentent fidèlement la réalité, plus ils seront utiles à l'agriculture. Ces modèles mathématiques permettront, par exemple, d'économiser l'eau d'irrigation dans le sud-ouest de la France.

Entre nous
"Matheuse depuis toujours, je me suis intéressée à la recherche pendant ma thèse. Et j'ai eu de la chance, car trop peu de postes de chercheurs sont offerts aux jeunes et c'est très dommage !"

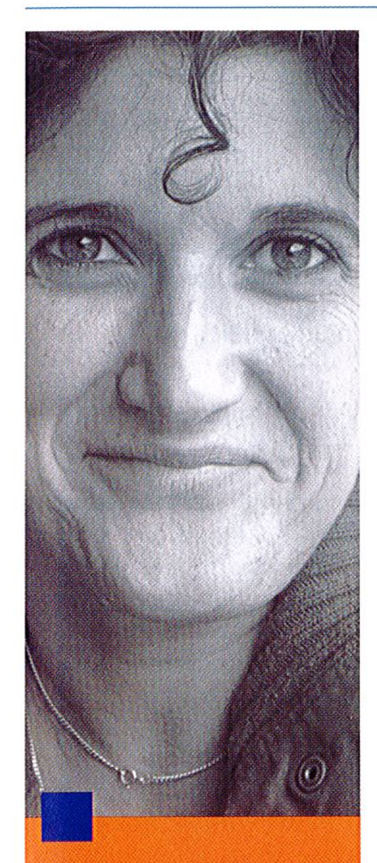
photo Gilles CATTIAU © INRA Tlse octobre2004







avec le concours du CNRS - INRA INSERM - INSA - INPT - UTM - UPS SUPAERO - MÉTÉO FRANCE



"J'explore les génomes des plantes."

Hélène BERGÈS

Directrice d'une unité de recherche à l'INRA.





Hélène BERGÈS

Centre National de Ressources Génomiques Végétales
Institut National de la Recherche Agronomique
Tél. : 05 61 28 50 76
www.inra.fr

Les 10 personnes qui travaillent dans ce laboratoire collectent et diffusent des informations qui concernent la génomique des plantes.

La génomique, c'est tout savoir sur les gènes !

Quand elle explore le génome des plantes, Hélène Bergès veut tout savoir ! Où sont situés les gènes ? Quelle est leur structure ? Servent-ils à faire grandir la plante ? Sont-ils différents chez des plantes différentes d'une même espèce ? etc. Grâce à ces études, on identifie les gènes qui permettent à la plante de lutter contre des maladies : virus, bactéries... Mais aussi ceux qui donnent un goût succulent aux fruits ou aux légumes, qui augmentent la production et bien d'autres encore ! Cette exploration est une étape indispensable pour créer de nouvelles variétés : meilleures à la santé ou plus faciles à cultiver...

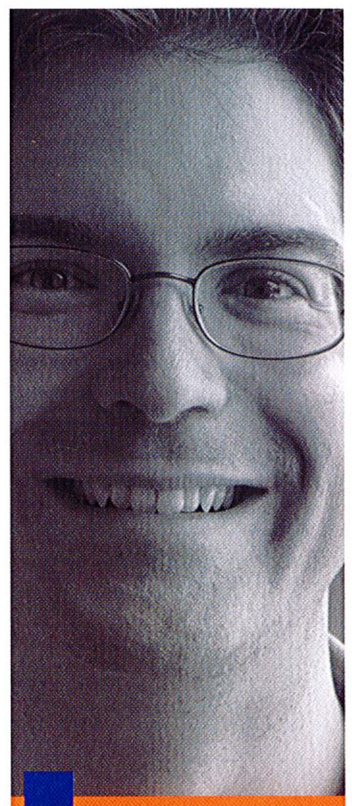
Entre nous

"La vie et tous les mécanismes du vivant me passionnent. Et la fabuleuse histoire des gènes m'a décidée à choisir cette recherche."

photo : Gilles CATTIAU © INRA Tlse octobre2004



avec le concours du CNRS - INRA INSERM - INSA - INPT - UTM - UPS SUPAÉRO - MÉTÉO FRANCE



"Je mets en équation le rôle des marques."

Fabian BERGÈS-SENNOU

Chargé de recherche en économie à l'INRA.

Fabian BERGÈS-SENNOU

Economie et Sociologie Rurales
Institut National de la Recherche Agronomique de Toulouse
Tél. : 05 61 28 50 76
www.inra.fr

Producteur, distributeur, consommateur... Ces trois acteurs de l'économie ont parfois des comportements bien étranges, observés à la loupe par les 31 personnes de ce laboratoire.

Créer sa marque, est-ce que ça marche ?

Certains distributeurs (Carrefour, Leclerc, etc.) ont créé leur propre marque, qu'on ne trouve que dans leurs magasins. Ces produits spécifiques sont vendus moins cher que les autres, ce qui ne paraît pas profiter au distributeur. Ce phénomène est étudié par des sociologues, mais Fabian Bergès-Sennou l'a analysé avec ses propres outils. Grâce à une mise en équations de leurs comportements économiques, il a alors découvert que les distributeurs avaient eu raison de commercialiser de tels produits. Vendus moins cher et avec une qualité très honorable, ces produits spécifiques de consommation courante sont achetés à meilleur prix aux producteurs. Et en prime : les magasins gagnent la confiance des consommateurs !

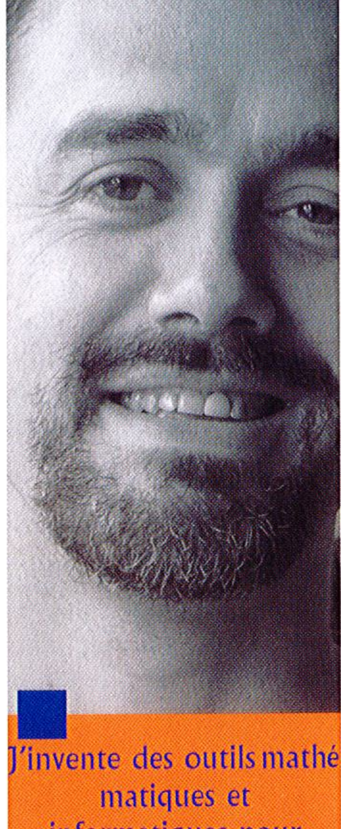
Entre nous

"Un cours d'initiation à l'économie a changé ma première orientation : mathématiques et informatique. Le monde réel des stratégies commerciales m'intéresse et j'aime la grande diversité des questions à étudier en économie."

photo : Gilles CATTIAU © INRA Tlse octobre2004



avec le concours du CNRS - INRA INSERM - INSA - INPT - UTM - UPS SUPAÉRO - MÉTÉO FRANCE



"J'invente des outils mathématiques et informatiques pour localiser les gènes."

Thomas SCHIEX

Directeur de recherches à l'INRA.

Thomas SCHIEX

Biométrie et intelligence artificielle
Institut National de Recherche Agronomique de Toulouse
Tél. : 05 61 28 50 76
www.inra.fr

Ce laboratoire, de 40 personnes environ, utilisent des techniques mathématiques et informatiques pour aider les travaux de biologistes et d'agronomes.

Planter des aiguilles dans des meules de foin ?

Plus on avance au cœur du vivant, plus les nombres donnent le vertige ! Comment, en effet, identifier, classer, analyser les 30 000 gènes d'un animal ? Et comment localiser ces différents gènes parmi les milliards d'éléments qui constituent leur génome ? Les outils informatiques et mathématiques que développe l'équipe de Thomas Schiex doivent donc être très puissants et précis. Grâce à leurs savoir-faire pour manipuler les grands nombres, les biologistes moléculaires pourront ensuite établir des cartes des génomes de différents animaux (mais aussi de plantes ou de bactéries), s'y repérer et reconnaître les éléments essentiels qui y apparaissent : les gènes, porteurs de nombreux caractères essentiels des êtres vivants.

Entre nous

"Etre chercheur était un rêve d'enfant... Je n'ai pas senti passer les longues études nécessaires. Ma passion : construire des programmes informatiques pour faire progresser les connaissances en biologie et... en informatique !"

photo : Gilles CATTIAU © INRA Tlse octobre2004







avec le concours du CNRS - INRA INSERM - INSA - INPT - UTM - UPS SUPAÉRO - MÉTÉO FRANCE

centre et déléguée régionale pour les régions Guyane et Guadeloupe Martinique en remplacement de **Alain Xandé**.

Clermont-Ferrand-Theix-Lyon

Au 1er mars 2005, **Michel Beckert** est nommé président du centre, en remplacement de **Christian Touraille** qui assure les fonctions de président-adjoint.

Jouy-en-Josas, délégation régionale Ile-de-France :

Au 1er juillet 2004, **Emmanuel Jolivet** est prorogé dans ses fonctions de président du centre et délégué régional de la région Ile-de-France.

Michèle Tixier-Boichard prend les fonctions de président-adjointe du centre.

Avignon, délégation régionale PACA

Au 1er avril 2004, **Jérôme Guerif** est prorogé dans ses fonctions de président du centre et de délégué régional de la région PACA.

Montpellier

Au 1er juillet 2004, **Armand Boyat** est nommé président-adjoint du centre.

Nancy

Au 1er juillet 2004 et pour un an, **Michel Fialeyre** est prorogé dans ses fonctions de directeur des services d'appui du centre.

Sophia-Antipolis

Dominique Ottomani est nommé président du centre par intérim.

Tours

Au début février 2005, **Pierre Le Neindre** est nommé président du centre, il succède à **Gérard Dubray**.

Délégation régionale Basse Normandie

Au 1er avril 2004, **Jean-Claude Simon** est prorogé dans ses fonctions de délégué régional pour la région.

◀ Une campagne de sensibilisation aux métiers de la recherche a été lancée auprès des jeunes par le Conseil Régional Midi-Pyrénées à l'occasion de la Fête de la Science (octobre 2004). L'édition de portraits a été confiée à l'INRA. Gilles Cattiau (Communication INRA Toulouse) a été chargé de photographier une quarantaine de jeunes chercheurs, dont cinq de l'INRA pour réaliser affiches, marque-pages... maintenant diffusés dans les collèges et lycées de la région. Le témoignage de certains de ces chercheurs sera prochainement accessible sur le nouveau site web de l'INRA, dans une nouvelle rubrique consacrée aux métiers de la recherche.
Christian Galant, Chargé de Communication, Toulouse.

Travailler à l'INRA

Structures

Un nouveau centre de microbiologie à Dijon

La première pierre du nouveau centre de microbiologie du sol et de l'environnement a été posée le 12 janvier 2005 au centre de Dijon en présence de Marion Guillou et du président du Conseil régional. Regroupant environ 150 personnes, ce centre mène des recherches sur les interactions sol/micro-organismes/environnement. Le projet du cabinet d'architectes Yves de Buhren et François Laroche a pris en compte l'insertion du bâtiment dans le site INRA et l'ouverture sur l'université et sur la ville.
(*INRA en bref* n°181 du 22.12.2004).

Génopole Toulouse Midi-Pyrénées

Pour la première fois, la Génopole Toulouse Midi-Pyrénées a organisé une journée intégrée afin de présenter toute la panoplie des technologies mises en oeuvre régionalement autour de la génomique. Au-delà de ses propres outils, la Génopole s'intègre à tout un réseau de plateaux techniques qui élargit encore la gamme des équipements et des services dont disposent les laboratoires publics et privés de la région.

La mutualisation, en 1999, des compétences de 30 laboratoires rassemblant plus de 300 chercheurs permet à la région Midi-Pyrénées d'entrer dans la compétition mondiale. La Génopole regroupe de nombreux organismes de recherche et d'enseignement supérieur (INRA, CNRS, INSERM, INSA [1], ENVT [2], UPS [3], INPT [4] couvrant tous les domaines des sciences de la vie (microbiologie, biotechnologies végétales, biotechnologies animales, santé humaine).

Parmi les avancées scientifiques majeures auxquelles participent la Génopole, on peut citer le programme de nanobiotechnologie appliquée aux sciences du vivant.

Cette journée a été l'occasion de lancer la nouvelle plate-forme pluridisciplinaire Génétique et Société animée par un comité de chercheurs reconnus scientifiquement et impliquée dans des débats de société autour de la bioéthique, en particulier avec les partenaires régionaux.

Contacts : Claude Chevalet, directeur de la Génopole Toulouse Midi-Pyrénées, INRA - Jean-Marie François, responsable de la plate-forme Transcriptome Biopuces, INSA - Liviu Nicu, responsable du programme scientifique Nanobiotechnologie, LAAS-CNRS - Anne Cambon-Thomsen, responsable de la plate-forme Génétique et Société, INSERM - Christian Galant, responsable de la communication du centre INRA de Toulouse - Anne Mauffret, communication Génopole Toulouse Midi-Pyrénées
http://genopole-toulouse.prd.fr/

1 Institut national des sciences appliquées
2 École nationale vétérinaire de Toulouse
3 Université Paul Sabatier
4 Institut national polytechnique de Toulouse.

Intéressement

Bilan de l'intéressement à l'INRA

La DISI a réalisé, pour l'année 2001, un bilan de la gestion de l'intéressement des inventeurs aux résultats d'exploitation commerciale de créations auxquelles ils ont directement participé ; il montre que le montant total des redevances sur valorisation économique des brevets, savoir-faire et logiciels s'élève à 2 222 K euros et que la prime d'intéressement représente 43% environ du montant des redevances encaissées, soit 970 K euros.

Ces redevances ont pour support 69 licences actives représentées à 70% par des licences sur savoir-faire et le reste (30% soit 21 licences) par des licences sur brevets (l'INRA est propriétaire de 180 familles de brevets).

Sur le nombre total de licences actives, les 70% de licences sur savoir-faire rapportent 37% des redevances ; les 30% de licences sur brevet rapportent 63% des redevances.

La prime d'intéressement est versée à 300 créateurs environ représentant 200 agents (1 agent peut être créateur plusieurs fois) soit environ 3% des agents de catégories A et B éligibles à cette prime. 80% des bénéficiaires de la prime d'intéressement sont des agents INRA, 14% des retraités, 5% des fonctionnaires non INRA et 1% en catégorie "autre" soit des personnes éligibles qui depuis sont devenus des salariés de droit privé.

Enfin sur les 300 versements effectués aux créateurs environ 200 sont inférieurs à un montant de 1 000 euros pour l'année 2001 et 26 sont supérieurs à 10 000 euros.
www.inra.fr/Intranet/Directions/DIC/Dossiers/INTER/BILANINTERESSEMENT.ppt>
note de service 2002-52
//merlin.lusignan.inra.fr/S/ns2002-52.htm>
Contact : Jean-Pierre Castelli
castelli@paris.inra.fr (DISI)

Prix

Prix Jacques-Salat-Barox

Yves Menezo a reçu le prix de l'Académie de médecine Jacques-Salat-Baroux, décerné pour la première fois le 15 décembre 2004. Ce prix, en mémoire du professeur Salat-Baroux décédé en 2001, pionnier en matière de procréation médicalement assistée, a été créé par ses enfants et son épouse. Il vise à récompenser tous les deux ans des scientifiques oeuvrant dans le domaine de la reproduction humaine. Yves Menezo, chercheur à l'INRA a mis au point le milieu de culture des gamètes et des embryons, dit B 2, utilisé dans le monde entier désormais pour la fécondation *in vitro*.

Découvertes 2004

À l'occasion de la rencontre "Découvertes 2004", le 15 décembre dernier, au ministère de la Recherche, deux chercheurs de l'INRA et leurs travaux ont été mis à l'honneur : **Jean Denarié**, du centre de Toulouse pour l'identification de deux gènes de légumineuse contrôlant des symbioses d'intérêt agronomique et **Bernard Seguin**, du centre d'Avignon pour les dates de vendange : un indicateur du climat passé. (Cf. "Actualités scientifiques").

Disparition

Pierre Mauléon

Pierre Mauléon nous a quittés le 12 août 2004 à 78 ans.

Personnalité scientifique reconnue aux niveaux national et international dans son domaine de recherche personnel, la physiologie de la reproduction animale, il aura marqué les recherches concernant les productions animales dans notre Institut [1].

À son arrivée à l'INRA, en tant qu'assistant de recherche, Pierre Mauléon est affecté à la station de Physiologie animale du Centre national de Recherches zootechniques (CNRZ) à Jouy-en-Josas, alors dirigée par Charles Thibault. Il travaille à Jouy-en-Josas pendant une dizaine d'années, conduisant ses premières recherches autour de l'objectif qui va rester le sien pendant trois décennies : mieux comprendre la reproduction des femelles chez les mammifères domestiques pour mieux la maîtriser, voire pour la "programmer". Tout au long de sa carrière, la brebis et la vache auront été les supports de prédilection de ses recherches même s'il a aussi souvent travaillé sur la truie, la chèvre et, pour certains travaux de nature fondamentale, sur la ratte.

En 1966, un nouveau centre INRA dédié aux productions animales, le "Centre de recherches vétérinaires et zootechniques" (CRVZ), s'ouvre aux environs de Tours sur le site de Nouzilly, Pierre Mauléon le rejoint. Il fait partie de la petite équipe des pionniers qui, sous la direction de Robert Ortavant, ont créé de toutes pièces la station de Physiologie de la Reproduction dans ce centre. Dans cette station, il prend en 1970 la tête du laboratoire des "cycles sexuels", devenu ensuite laboratoire de "recherches sur la fertilité femelle". En 1976, il est nommé directeur de son unité et exerce cette fonction pendant cinq ans. Cette unité de très grande taille (plus de 150 agents, dont une cinquantaine de scientifiques et d'ingénieurs) comprend à cette époque, en plus des services communs (installations expérimentales, atelier de dosages hor-



Photo : ©INRA

monaux...), quatre laboratoires s'intéressant respectivement à la fertilité du mâle, à la fertilité de la femelle, à la neuro-endocrinologie sexuelle et au comportement sexuel et social de l'animal.

L'année 1981 marque un tournant majeur dans le parcours professionnel de Pierre Mauléon, qui retrouve la région parisienne : Jacques Poly le nomme directeur scientifique des Productions animales, charge qu'il exercera pendant huit ans. En 1989, il devient directeur général adjoint chargé des questions scientifiques à l'INRA. Fin 1991, Pierre Mauléon fait valoir ses droits à la retraite mais, pendant plusieurs années, continue à rendre de précieux services à l'INRA, notamment comme chargé de mission auprès de la Direction des Relations internationales. Il est nommé directeur de recherche émérite en 1992.

Des apports scientifiques originaux

La carrière scientifique de Pierre Mauléon aura été particulièrement active et féconde. Entre 1960 et 1988, il a publié quelque 70 articles originaux ou de synthèse dans des journaux scientifiques d'audience internationale et une quinzaine de chapitres d'ouvrage. Il a été également l'auteur de très nombreuses communications présentées dans des réunions scientifiques, notamment à l'occasion de plusieurs éditions quadriennales du renommé Congrès international sur la Reproduction animale et l'Insémination artificielle (La Haye 1961, Paris 1968, Munich 1972, Cracovie 1976). Par la suite, il fera d'ailleurs partie, à titre de membre élu, du comité permanent de ce congrès international entre 1982 et 2000. Il a été lui-même l'organisateur avec Charles Thibault et Robert Ortavant, de plusieurs colloques internationaux à Nouzilly, notamment sur l'ovogenèse et la folliculogenèse en 1972 et sur le contrôle des cycles sexuels chez les mammifères domestiques en 1974.

Il serait trop long ici d'énumérer tous les apports scientifiques importants qui ont été le fruit des travaux conduits par Pierre Mauléon et son équipe. Nous nous contenterons de citer les plus notables et les plus originaux d'entre eux :

- en collaboration avec R. Denamur et F. du Mesnil du Buisson, analyse du contrôle endocrinien et du fonctionnement du corps jaune, d'abord chez la brebis et ensuite chez la truie
- en collaboration avec J. Thimonier et Y. Cognié, description de l'activité sexuelle, ovarienne et hypophysaire de la brebis, au cours des saisons et pendant la période post-partum, et ceci en liaison avec des facteurs génétiques (différences entre races ovines plus ou moins "saisonnées") et des facteurs nutritionnels (effet d'une sous-alimentation, par exemple)
- en collaboration avec J. Thimonier, J. Pelot, D. Chupin, M. Terqui, Y. Cognié, J.M. Corteel et F. Botté, mise au point de techniques de synchronisation des cycles sexuels et de l'oestrus, qui ont très largement contribué au développement de l'insémination artificielle dans les espèces ovine, caprine, bovine et porcine
- en collaboration avec D. Chupin, J.C. Mariana et D. Monniaux, analyse des causes de variation des réponses de l'ovaire aux hormones gonadotropes (traitement de superovulation), dans la perspective de l'obtention de naissances gémellaires et du développement de la technique de transfert d'embryons dans l'espèce bovine
- en collaboration avec J.C. Mariana, M.M. de Reviers et M.A. Driancourt, études ayant trait à la folliculogenèse et à son contrôle par les hormones hypophysaires sous l'influence de facteurs génétiques (comparaisons de races ovines mono- et poly-ovulantes, création de lignées de rattes sélectionnées sur leur sensibilité aux hormones gonadotropes) et de facteurs environnementaux (alimentation)
- analyse approfondie de l'ovogenèse, thème de recherche difficile dans lequel Pierre Mauléon s'est beaucoup investi personnellement avec J. Bézard. Leurs travaux ont permis de définir très précisément le déroulement de la prophase méiotique dans les cellules germinales femelles de rat, grâce à l'utilisation de diverses approches (cytologie, histologie fine, microscopie électronique, cryofracture). La mise en évidence d'une production précoce et transitoire d'oestradiol par les cellules somatiques de l'ovaire foetal a été également un résultat original de Pierre Mauléon obtenu en collaboration avec M. Terqui. Enfin, parmi les apports majeurs de ses travaux, la chronologie des principaux événements de l'ovogenèse (multiplication des ovogonies, prophase méiotique, formation des follicules primordiaux) qu'il a établie dans la fin des années 1960 pour des espèces animales variées et publiée en 1969, fait toujours office de référence aujourd'hui.

Un grand souci de transférer les connaissances

Pierre Mauléon a toujours attaché une grande importance au transfert des connaissances vers les utilisateurs de la recherche et il s'est distingué par son souci constant d'aboutir à des résultats réellement transposables sur le terrain. Il a en particulier apporté une contribution majeure à la mise au point et à la diffusion des techniques de maîtrise des cycles sexuels des mammifères domestiques et de transfert d'embryons. Les retombées en ont été très importantes : il est incontestable aujourd'hui que la maîtrise des cycles a révolutionné les élevages ovin et caprin en permettant la programmation des inséminations artificielles et des mises bas. Par ailleurs, Pierre Mauléon a été l'un des premiers à comprendre l'intérêt de l'endoscopie et de l'échographie en recherche et développement pour évaluer l'état physiologique des animaux d'élevage et améliorer le contrôle de la reproduction, ouvrant ainsi la voie au diagnostic de gestation, à l'évaluation de l'activité ovarienne et à l'"ovum pick-up". Au début des années 1980, il a pris la responsabilité du programme national de développement du transfert d'embryons en France, qui a rassemblé pendant plusieurs années de nombreux scientifiques français (physiologistes, généticiens, nutritionnistes, pathologistes), les plus importantes coopératives d'insémination artificielle et la société IMV, créée par Robert Cassou dans les années 1960. Pierre Mauléon a été également l'instigateur de nombreuses collaborations avec les organisations professionnelles pour développer les nouvelles techniques de reproduction en y associant les industries pharmaceutiques. Rappelons aussi qu'il a été, avec Jean-Claude Plat (France Embryon), Michel Parez (UNCEIA) et Charles Mérieux, le co-fondateur de l'AETE (Association européenne pour le transfert d'embryons) et qu'il en a été nommé président en 1982. Le nombre important de ses articles de vulgarisation et des communications qu'il a faites dans le cadre de diverses réunions techniques témoigne de son ancrage permanent dans les préoccupations du monde de l'élevage, tout comme le fait qu'il ait présidé dans les années 1970-80 le conseil scientifique de plusieurs organismes du développement agricole (ACTA, ITOVIC, Haras nationaux). Signalons enfin que son souci de transfert des connaissances ne s'est pas limité au monde professionnel puisqu'il

Travailler à l'INRA

a coordonné un enseignement sur la reproduction en école agronomique (ENSAA) et a participé en 1966 avec Raymond Février à la mise en place d'un enseignement en productions animales au CIHEAM (Centre international des hautes études agronomiques méditerranéennes) à Saragosse.

Un animateur des recherches dans le domaine animal, soucieux des collaborations entre disciplines et de l'approfondissement des connaissances

Les travaux réalisés par Pierre Mauléon ont été pour lui l'occasion de collaborations multiples, avec ses collègues de la "Physio" de Jouy-en-Josas et de Nouzilly (certains ont été cités ci-dessus mais beaucoup d'autres pourraient l'être) ainsi qu'avec des chercheurs étrangers (R. Land, M. Lemon, W. Thatcher, L. Cahill, D. Lindsay, T. Robinson, B. Bindon et L. Zamboni, parmi d'autres).

Dès le début de sa carrière de physiologiste à l'INRA, Pierre Mauléon a manifesté une remarquable ouverture d'esprit pour les approches d'autres disciplines scientifiques. Il a très tôt compris l'intérêt de prendre en compte les facteurs génétiques dans les recherches en physiologie : il a su nouer des collaborations actives avec des généticiens français et étrangers (J.C. Flamant, B. Vissac, F. Ménissier, R. Land) et il s'est toujours efforcé de stimuler la coopération entre les deux disciplines. De la même façon, il a travaillé à plusieurs reprises avec des spécialistes de l'alimentation des ruminants (R. Pinot, M. Petit) en s'intéressant au grand problème des interactions entre la fonction de nutrition et la fonction de reproduction.

La légitimité scientifique incontestable de Pierre Mauléon, son excellente vue d'ensemble des questions majeures de la recherche zootechnique, sa bonne perception des relations entre la recherche publique et les partenaires d'aval ont grandement facilité l'exercice de ses fonctions de directeur scientifique des Productions animales. Dans ce rôle, il a résolument milité pour un engagement accru des chercheurs vers un approfondissement des connaissances dans les domaines de pointe de la biologie : cette orientation vers -pour parler bref- plus de "science pure et dure" n'a pas été sans créer parfois des heurts avec certains de ses collègues zootechniciens. Pendant cette période, il a procédé à la restructuration d'une partie du dispositif de recherche de l'INRA dans le secteur animal, avec la création de plusieurs nouvelles unités et des modifications des rattachements d'équipes aux unités de recherche. On ne parlait pas encore d'UMR à cette époque mais il vaut d'être rappelé que Pierre Mauléon a encouragé la création de plusieurs entités nouvelles (groupements scientifiques ou laboratoires associés) en partenariat avec l'enseignement supérieur, notamment des universités, et autour de thèmes très variés : éco-éthologie des grands mammifères à Toulouse, vecteurs d'origine rétrovirale à Lyon, cryobiologie à Paris, immunologie parasitaire à Tours... Enfin, il a suscité la mise en œuvre de projets multidisciplinaires réunissant physiologistes, généticiens, pathologistes et technologues et faisant appel en particulier à l'emploi de nouvelles biotechnologies dans le domaine animal. C'est d'ailleurs sous son impulsion qu'a été créé le bâtiment "Jouy 2000", entièrement dédié aux biotechnologies. Plusieurs de ces projets se sont inscrits, par exemple, dans les deux grands programmes transversaux de l'INRA, "Agrotech" et "Agrobio", qui ont été lancés à la toute fin des années 1980.

Au fil de son brillant parcours à l'INRA, Pierre Mauléon aura donc été à la fois un chercheur imaginatif et productif dans son domaine de prédilection -la physiologie de la reproduction des mammifères d'élevage- et un animateur efficace et dynamique des recherches conduites dans le secteur des productions animales, soucieux de rester constamment en phase avec les avancées rapides de la biologie.

Danielle Monniaux [2], *Yves Cognié* [3], *Pierre Sellier* [4]

[1] Ingénieur agronome (INA Paris, promotion 1948) et licencié ès sciences (Paris, 1953), Pierre Mauléon débute sa carrière professionnelle comme Assistant à la Chaire de Zootechnie de l'ENSA de Grignon (1951-1955). Pendant cette période, il fait ses premiers pas dans le domaine des études sur la reproduction animale en contribuant à la création d'un laboratoire annexé à l'École d'Insémination artificielle du Centre d'Enseignement zootechnique de Rambouillet. Il est nommé chargé de recherche en 1958, maître de recherche en 1964, directeur de recherche en 1970 puis directeur de recherche émérite.

[2] Directrice de l'UMR "Physiologie de la Reproduction et des Comportements", Tours-Nouzilly.

[3] Chercheur de l'UMR "Physiologie de la Reproduction et des Comportements", Tours-Nouzilly.

[4] Directeur scientifique adjoint "Animal et Produits animaux", Paris.



Photo : ©INRA

De gauche à droite : Bertrand Vissac, Germain Mocquot (fondateur des recherches sur le lait à l'INRA), Edgar Faure (ministre de l'Agriculture) et Jean Bustarret (directeur de l'INRA 1963-1972). Visite à Jouy-en-Josas.

Bertrand Vissac : actualité des enseignements d'un chercheur citoyen

Bertrand Vissac nous a quittés le 1er septembre 2004, à Langeac, son village d'origine en Haute-Loire.

Son nom reste associé à l'exploration d'une vision systémique de l'élevage qui lie la gestion du vivant aux dynamiques des sociétés et des territoires.

Débordant d'idées nouvelles à faire partager avec tous, il a d'abord fortement participé à la structuration en France de l'amélioration génétique des animaux de ferme. Avec l'insémination artificielle des bovins, la vulgarisation de la génétique quantitative et l'essor de l'informatique, il a œuvré à la conception du Dispositif Génétique Français qui a élevé la France au rang des pays les plus compétitifs. Chef du département de Génétique animale de l'INRA de 1973 à 1980, il l'a doté à la fois d'un puissant dispositif expérimental et des moyens de calcul permettant d'aborder des recherches à court et long termes, méthodologiques et appliquées. Il a fait connaître ces recherches françaises en génétique animale à travers le monde (Amérique du Nord et du Sud, Australie, Nouvelle Zélande, Europe...).

Homme d'impulsion généreuse et de mouvement, Bertrand Vissac était un responsable qui promouvait d'abord la liberté d'esprit et la prise de risque, et qui incitait ses collaborateurs et collègues, comme ses partenaires à la créativité. Modèle de pensée systémique qui acceptait la complexité pour l'aborder scientifiquement au lieu de la réduire, il



a inlassablement encouragé à relier les dynamiques du vivant et les dynamiques techniques, sociales et territoriales. Il a concrétisé ce dessein de tisser une interdisciplinarité élargie en créant dès 1980, le département Systèmes agraires et Développement de l'INRA qu'il a su animer durant 13 ans avec ambition et un enthousiasme communicatif, contribuant notamment à faire reconnaître ces approches innovantes au sein des réseaux scientifiques européens (Livestock Farming Systems, Fédération Européenne de Zootechnie) et internationaux.

Intimement convaincu que la construction des races et l'amélioration génétique des animaux d'élevage sont une expression des transformations des sociétés humaines et de leurs mutations techniques et culturelles, il considérait qu'étudier les races et l'élevage, c'était aussi étudier les sociétés humaines. D'où son intérêt aigu pour les rapports entre savoirs et pouvoirs et les questions de responsabilité et d'éthique des chercheurs dans nos sociétés. C'est cette réflexion qu'il a développée avec ténacité autour du concept de génération animale et qui constitue la trame de son ouvrage "Les vaches de la République. Saisons et raisons d'un chercheur citoyen" publié en 2002 [1] et dont la lecture nous rappelle toute l'actualité.

La pensée de Bertrand Vissac reste vivante, tant au travers des actions qu'il a contribué à mettre en place sur le terrain que dans la recherche. C'est pourquoi ceux qui l'ont connu et qui ont apprécié de collaborer avec un homme d'une telle envergure, ont souhaité lui rendre hommage lors d'un colloque le 2 mars 2005, au Salon International de l'Agriculture.

François Casabianca,
Président de centre adjoint, Corse

[1] INRA Éditions, réf.01465, coll. Espaces ruraux.

Voir aussi le témoignage de Bertrand Vissac dans le tome 2 d'*Archorales. Les métiers de la recherche : témoignages.*

Formation

École-Chercheurs

La qualité et sa construction : comment répondre aux attentes des consommateurs et aux enjeux de santé publique ?

Elle est organisée à La Rochelle par la direction scientifique Nutrition humaine et Sécurité des Aliments, du 4 au 7 avril 2005.

Le programme fédérateur "Alimentation" de l'INRA vise à favoriser la mise en place de programmes structurants, interdisciplinaires et suscitant l'émergence de nouvelles communautés. Dans ce cadre, l'INRA a identifié 5 axes prioritaires de collaboration liés à la thématique générique qu'est l'alimentation.
Parmi ceux-ci, l'axe "construction de la qualité" a pour objectif de considérer l'ensemble des acteurs de la chaîne alimentaire, à partir de l'identification des attentes des consommateurs et des enjeux de santé publique, pour qualifier les exigences correspondantes aux différentes étapes de production (déterminants génétiques, modes de culture ou d'élevage) et de transformation, y compris l'analyse des stratégies scientifiques et technologiques, économiques et informationnelles... L'enjeu est le développement de programmes interdisciplinaires et d'outils conceptuels indispensables à la compréhension des processus de définition et de spécification, de gestion et de régulation, de contrôle et de garantie de la qualité des produits agricoles et alimentaires.

Programme

- Introduction : alimentation, santé et plaisir
- Apports théoriques et illustrations pour partager un vocabulaire de base et construire une culture commune :
  - les processus de construction et l'utilisation stratégique de la qualité
  - l'élaboration biotechnique de la qualité
  - de l'aliment à l'alimentation.
- Séquences interactives pour faciliter les échanges, s'approprier les concepts, pointer les questions scientifiques transversales et l'intérêt de l'approche multidisciplinaire
- Débats pour faciliter la réflexion sur les différentes approches et méthodes.

Le formulaire d'inscription est envoyé par mél sur demande à : frelat@paris.inra.fr
Tél. 01.42.75.90.33.

Prévention

Prévention des risques professionnels

L'ASAI, Analyse et Suivi des Accidents et des Incidents : une nécessité !

327 accidents du travail en 2003 à l'INRA...

L'ASAI est une des opérations-phare de la prévention des risques professionnels à l'INRA. En effet, analyser ces accidents, c'est prévenir un accident de même type, dans le même lieu ou dans une autre unité. Pour cela, il faut que l'analyse débouche sur un plan d'action pertinent, que celui-ci soit accepté, validé et suivi d'effets. Les informations mises ainsi en évidence lors de l'analyse doivent également circuler largement (au-delà de l'unité) dans une logique de partage d'expériences...

Les conditions de réussite de l'ASAI sont nombreuses et parfois difficiles à réunir. Et plutôt que de toutes les citer ici, mettons l'accent sur l'une d'entre elles, évidente et en même temps fragile comme tendent à le montrer certains témoignages récents : **la participation de l'accidenté au groupe d'analyse.**

Or, dans quelques cas, nous nous sommes retrouvés face à un refus total de ce participant-clé... S'il est difficile de déterminer toutes les raisons de ce type de blocage, il en est une qui semble commune à toutes les situations de refus plus ou moins avoué : le sentiment de culpabilité, quelles que soient sa forme et son expression (peur, colère, difficulté à prendre la parole, déni du risque...).

Or, l'ASAI n'a qu'un but : trouver des solutions de prévention. Elle se distingue en cela de toute forme d'enquête et de recherche de responsabilité, *a fortiori* de culpabilité.
Le travail du groupe d'analyse doit s'achever par des propositions d'action au directeur d'unité concerné qui décide des mesures à prendre et demeure responsable de leur suivi (comme pour toutes les autres actions de prévention au sein de son unité).

Or, sans l'accidenté lui-même, tout ce travail de groupe perd sa pertinence. Seul l'accidenté possède les informations-clé liées aux circonstances de l'accident mais surtout, il connaît la réalité de son travail et de ses exigences, essentielles à la compréhension de l'évènement, à son analyse et à la généralisation des mesures de prévention ou non...

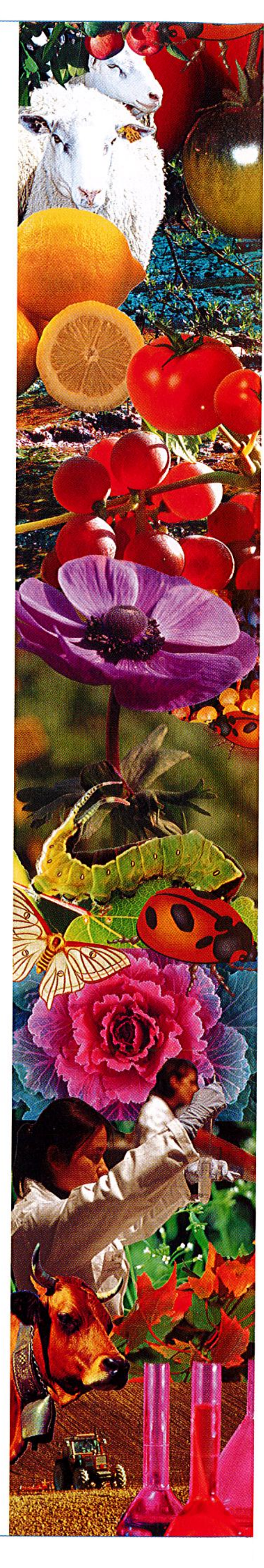
À l'orée d'une année qui se veut celle de la relance de l'ASAI, il semble opportun de rappeler que chacun de nous peut être un jour amené à participer à une analyse d'accident ou d'incident le concernant. Il ne s'agit pas de subir l'analyse mais d'y être associé comme un membre actif du groupe, *in fine* d'en tirer bénéfice.

L'ASAI, lorsqu'elle est acceptée par tous, est un excellent vecteur de communication. On ne peut pas non plus ignorer que la pédagogie du vécu a beaucoup d'effets sur un groupe en terme de prévention.

En résumé et même si un état d'esprit ne se décrète pas, l'accidenté devrait être convaincu qu'il n'est pas "soumis" à une analyse après accident mais qu'il en bénéficie... Tout comme en bénéficient ses collègues (de proximité et les autres)... à la condition qu'il s'implique dans l'ASAI au même titre que l'ensemble des participants à l'analyse.

Christophe Metge,
Délégué Prévention du centre de Toulouse

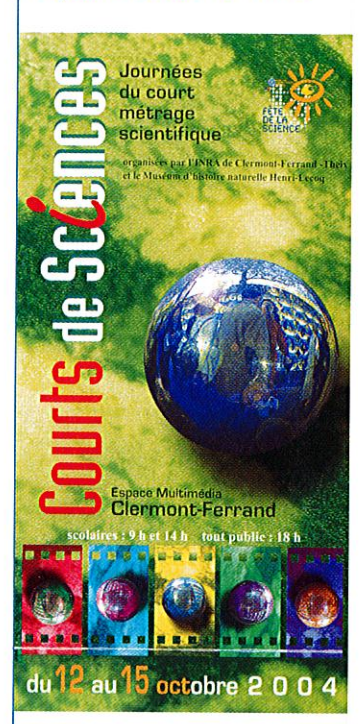
Faire connaître



Création graphique illustrant toutes les réalisations INRA au Salon 2005 : panneaux, documents, marque-pages, ... Pascale Inzerillo d'après les images de l'INRA

Manifestations

Débats entre chercheurs et public autour de films



Courts de Sciences est une opération originale de communication scientifique qui utilise le court-métrage comme vecteur de message scientifique et d'échange avec les chercheurs. Cette manifestation inédite a été initiée en Auvergne en 2003 par le centre INRA de Clermont-Ferrand-Theix et le Muséum d'histoire naturelle Henri-Lecoq. Le projet a pris forme autour d'une idée en co-initiative entre le directeur du Muséum et moi-même. Largement encouragée par le délégué régional à la Recherche et à la Technologie, "Courts de Sciences" a été l'opération "phare" de la Fête de la Science en 2003 en Auvergne. Forte de son succès, elle a été reconduite en 2004 et le sera en 2005. Le principe est de proposer au public une heure de courts-métrages sélectionnés sur un thème choisi, suivie d'une heure d'échange avec des chercheurs et des professionnels concernés par le thème. Certaines séances s'adressent aux scolaires sur inscription et d'autres au grand public. L'édition 2004 s'articulait autour de trois sélections :

- *"Courts de Sciences" se dessine* : une sélection de films dans lesquels le dessin (animé ou la bande dessinée) est utilisé pour véhiculer un message ou une information scientifique. Les intervenants du centre qui ont participé aux échanges avec le public avaient collaboré à des BD éditées par l'INRA, il s'agit de Pierre Cruiziat et Dominique Pomiès.
- *"Courts de Sciences" fouille le passé* : thèmes d'archéologie et de préhistoire qui ne concernaient pas les recherches du centre de Clermont-Theix.
- *"Courts de Sciences" croque la santé* : les films traitaient de vitamines, obésité, cholestérol, coutumes alimentaires, du goût... l'idée était d'apporter des informations et de faire prendre conscience de l'importance de l'alimentation sur la santé. De très nombreux chercheurs du centre de Clermont-Theix se sont impliqués dans les différentes séances. Ils ont répondu avec beaucoup de disponibilité aux nombreuses questions, souvent surprenantes. "Courts de Sciences" permet de toucher un vaste public : 750 scolaires (et nous avons dû refuser des classes) et 130 individuels en 2004. C'est un moyen agréable, original et novateur d'organiser des rencontres entre les scientifiques et les citoyens.

Odile Bernard,
Déléguée Communication
Clermont-Ferrand-Theix
Odile.Bernard@clermont.inra.fr

Caméras des Champs 2005 : place aux sélections !

La 7ème édition du festival international du film documentaire sur la ruralité se tiendra à Ville-sur-Yron du 19 au 22 mai 2005. Elle est organisée par la commune et le foyer rural de Ville-sur-Yron, avec le concours du Parc naturel régional de Lorraine. Depuis 6 ans "Caméras des Champs" s'est fixé pour objectif de montrer les mutations des mondes ruraux à travers la projection de films documentaires initiant des débats avec le public : table ronde, expositions et atelier de lecture à l'image. Au cœur du festival, ce sont une vingtaine de documentaires qui concourent pour les 3 prix du jury : le prix des lycéens et le prix du public et des habitants. Chaque année, la sélection se veut la plus proche possible des préoccupations actuelles liées à l'évolution du monde rural. Durant le festival, le public a la possibilité de débattre sur le fond et la forme des œuvres présentées avec leurs auteurs. En soirée, la compétition documentaire laisse la place à de longs métrages de fiction hors compétition.

Information sur le festival :
"Caméras des Champs" tél. 03 82 33 93 16
tuc.delmas@free,fr
//perso.wanadoo.fr/villesuryron/

Salon international de l'agriculture, Paris

Du 26 février au 6 mars 2005, le stand de l'INRA a eu pour thème **"Agriculture et biodiversité"**. L'accent a été mis sur la façon dont l'agriculture "utilise" la biodiversité. Des ateliers animés par des scientifiques ont présenté des exemples concrets sur la conservation des ressources génétiques, la sélection végétale et animale, la lutte biologique [1]. Un dossier scientifique "grand public" réalisé à cette occasion [2] présente des recherches INRA. Une conférence de presse sur le SIA et le bilan de l'action de l'INRA a eu lieu à Paris le 1er février 2005 [3].

Contacts Mission communication :
[1] Valérie Toureau, [2] Michel Zelvelder,
[3] Sylvie Colleu.

Colloques

Organisés par l'INRA ou auxquels participent des intervenants INRA

Nous ne signalons ici que les colloques dont l'annonce nous a été demandée. Vous pouvez également consulter les annonces colloques de *Presse Info*.

- **Citédébats. Santé et environnement. Malades de la civilisation : comment changer d'ère ?** Les cafés du vivant, cycle 2005. cité internationale universitaire de Paris. Maison internationale 17, bd Jourdan 75014 Paris. Tous les **seconds jeudis du mois de janvier à juin 2005** : cité débats > 20h salon de musique > 22 h.

Les sujets suivants ont déjà été abordés : ruptures dans les équilibres : ampleur de pollutions et nouvelles pathologies • estimer les risques : vers de nouveaux outils de surveillance et de droit •

la santé compte-t-elle vraiment face aux pratiques industrielles et agricoles ?
14 avril : recherches et soins : quels rôles pour les scientifiques et les médecins ?
12 mai : prévention : tous concernés, tous responsables
9 juin : les exigences de la santé environnementale : comment éviter les crises ?
infos : tél. 06 14 01 76 74
contact@vivagora.org
inscriptions : communication@ciup.fr
programme : www.ciup.fr/actualites
www.vivagora.org

- Territoires et enjeux du développement régional. Résultats de recherches en partenariat avec cinq régions Lyon, 9 au 11 mars 2005.
L'INRA organise ce symposium international pour présenter les résultats de ses programmes de recherches "Pour et Sur le Développement Régional" (PSDR) et les confronter à ceux de chercheurs extérieurs à l'INRA, en France et à l'étranger. Il constitue aussi une étape qui converge avec le programme fédérateur "Agriculture et développement durable" en cours de lancement par l'INRA. Il rend compte des recherches réalisées de 2001 à 2004 en relation étroite avec des partenaires socio-économiques régionaux, professionnels et administratifs en Bourgogne, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire et Rhône-Alpes. Au moment où la décentralisation connaît une nette accélération, ces recherches innovent à plus d'un titre dans le champ du développement territorial et régional, au croisement des sciences sociales et des bio-techniques. Ce symposium s'adresse bien sûr aux chercheurs, mais aussi aux partenaires socio-économiques des régions et aux représentants des institutions de recherche et du développement. Il comprend 9 conférences invitées, 76 communications et des sessions posters sur 75 projets.
Informations : www.inra.fr/rhone-alpes/symposium/

Amédée Mollard,
directeur de l'unité PSDR de Grenoble

- Société française de biologie végétale (SFBV), Arcachon, 27-29 avril 2005. Colloque annoncé sur le site de l'IFR 103 "Biologie végétale intégrative" (Institut fédératif de recherche - IFR auquel participent le CNRS, l'INRA et l'université Bordeaux1).
www.bordeaux.inra.fr/ifr103/Actualites.html
Comité scientifique : L. Jouanin, F. Morot-Gaudry, M. Caboche, C. Dumas...

- 2es journées Filière Lait et gestion des territoires, Rennes, organisé par le CEREL (Centre européen de recherche et d'enseignement sur le lait) et Agrocampus Rennes, 6-7 juillet 2005.
Site du CEREL : www.cerel.org/index.php?l=fr
Programme : www.cerel.org/fichier/JOURNEES%20FILIERE%20LAIT%202005.pdf

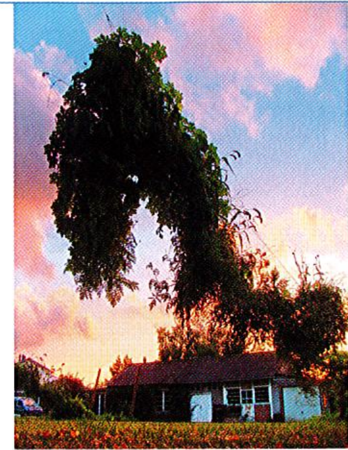
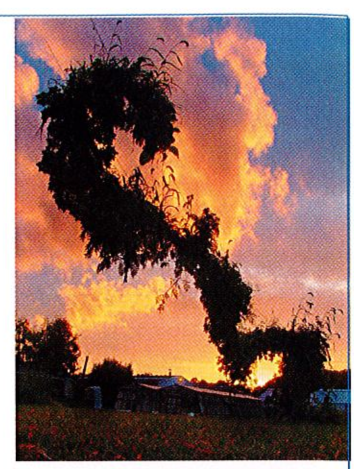
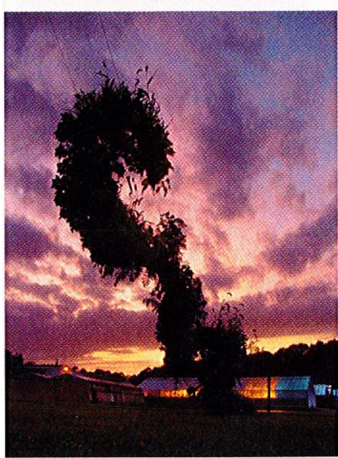
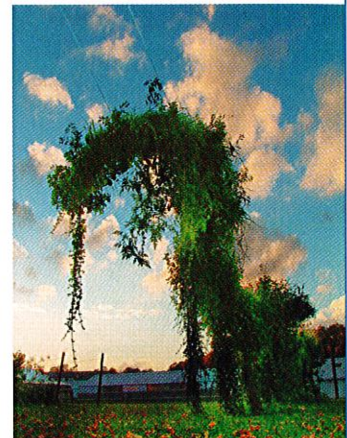
- Agriculteurs : le temps d'agir... Marciac (Gers), 4-5 août 2005, 11e édition de l'université d'Été de Marciac, organisée par la Mission d'animation des Agrobiosciences. "Traditions, urgences et perspectives : dans quels temps peuvent agir les agriculteurs ?". Dans le prolongement de la question du destin de l'agriculture, abordée l'été dernier, un voyage dans les temps de l'agriculteur, écartelé entre les logiques de la nostalgie, de la crise et de l'anticipation. Pré-programme : www.agrobiosciences.org/article.php3?id_article=1225 sur le site de la Mission d'animation des Agrobiosciences.

- Les légumes : un patrimoine à transmettre et à valoriser, Angers, organisé par l'AFCEV, le BRG, L'INH, 7-9 septembre 2005.

- Supports de cultures horticoles, organisé par SAGAH (Sciences AGronomiques Appliquées à l'Horticulture), INRA-INH-université d'Angers sous l'égide de l'ISHS (International Society for Horticultural Science) et la collaboration de l'IPS (International Peat Society),du 4 au 10 septembre 2005.
ishs-angers.agrena.org ishs-angers2005@inh.fr
Contact : Jean-Charles Michel.

- Nouveau diagnostic technologique. Applications en santé animale et contrôles biologiques, Saint-Malo, organisé par IABS et ISPAIA, du 3 au 5 octobre 2005. Congrès en anglais.
Contact : Genevieve Clément, General secretariat, ISPAIA, zoopole developpement, BP 7 - 22440 Ploufragan
Tél. 02 96 78 61 30. Fax. 02 96 78 61 31
iabs2005@zoopole.asso.fr
www.zoopole.com/ispaia/iabs2005

- Conférence internationale d'épidémiologie et d'exposition environnementales, organisée par l'AFSSE (Agence française de sécurité sanitaire environnementale), conférence commune ISEE/ISEA, 6 septembre 2006.
www.paris2006.afsse.fr/index.php?Lang=Fr


Photos : Jean-Philippe Poirée-Ville

Depuis le mois de juillet 2004 l'INRA de Versailles accueille une installation expérimentale de Jean-Philippe Poirée-Ville. Il s'agit d'un jardin suspendu qui se présente sous la forme de 15 lianes de 10 mètres accrochées aux tilleuls du parc de Versailles. C'est un système de culture hydroponique et aéroponique. Le brevet repose sur le fait de faire pousser les plantes hors sol autour d'un tuyau goutte à goutte. Cela se présente comme un boa végétal pouvant aller jusqu'à plusieurs centaines de mètres de long. Sur cette liane se développent toutes sortes de plantes qui poussent directement au contact de l'eau enrichie de substances nutritives qui circule à l'intérieur du tuyau.

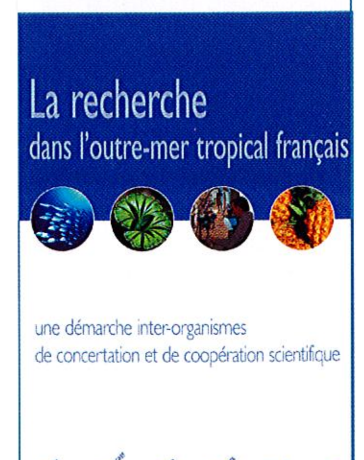
Facile à accrocher ou à décrocher, cette liane permet de végétaliser toutes sortes d'espaces aériens inédits, mais aussi peut grimper le long d'immeubles ou rendre plus agréable des façades de parkings ou encore de se transformer en rideau végétal, en sculpture d'orchidées... Des applications agricoles sont en cours d'étude, notamment pour la culture du cresson.

Aidé par le CRITT pour les recherches à l'INRA de Versailles et d'Angers, *Jean-Philippe Poirée-Ville* intervient comme créateur, conseil et fabricant de **Jardins suspendus.**
Contact : Olivier Rechauchère, chargé de communication, Versailles.

Nouveautés

Plaquettes

- Milieux aquatiques et pollution, mission communication, 2004, 16 p. En collaboration avec des équipes de recherches du centre de Rennes.
La vie dans les milieux aquatiques • sources et cheminement des polluants • l'évaluation du risque écologique des pesticides • les perturbations liées à la pollution • effets des polluants sur des organismes modèles • les recherches menées à l'INRA.



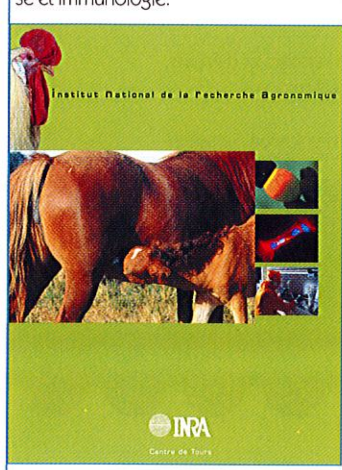
La recherche dans l'outre-mer tropical français. Une démarche inter-organismes de concertation et de coopération scientifique, BRGM / CEMAGREF / CIRAD / IFREMER / INRA / IRD, 2005, 4 volets. (Voir l'information dans "INRA Partenaire").

Faire connaître

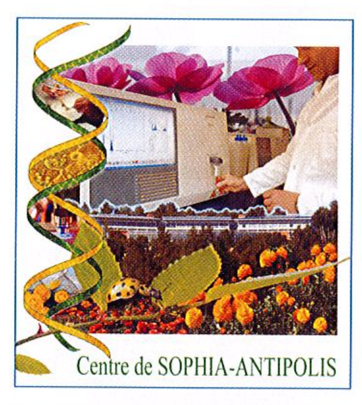
- Centre de Recherche de Lille, 2004, 3 volets, présentation générale 6 fiches de 4 p. : présentation des unités et laboratoires : fractionnement des agroressources et emballage ; agronomie : Laon-Reims-Mons ; génétique et amélioration des plantes ; domaine expérimental de Brunehaut ; laboratoire de génie des procédés et technologies alimentaires ; laboratoire d'analyses des sols.



- Centre de Recherche de Tours, 2004, 3 volets, présentation générale, 5 fiches d'unités : bio-agresseurs, santé, environnement ; recherches avicoles ; physiologie de la reproduction et des comportements ; pathologie infectieuse et immunologie.



- Centre de Recherche Sophia-Antipolis, 2004, 3 volets, présentation du centre, recherches : réponse des organismes aux stress environnementaux ;



Interaction plantes-micro-organismes et santé végétale ; unité de recherches intégrées en horticulture ; amélioration des plantes florales ; lutte biologique ; le Jardin Botanique de la Villa Thuret.

- Centre de Recherche de Montpellier, 2005, 3 volets et 32 fiches, présentation générale en français, anglais et espagnol www.montpellier.inra.fr
Fiches en français des thèmes de recherches en : • génétique et amélioration des plantes • biologie végétale • caractérisation et élaboration des produits issus de l'agriculture • environnement et agronomie • santé des plantes et environnement • écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques • sciences sociales, agriculture et alimentation, espace et environnement • sciences pour l'action et le développement • mathématique et informatique appliquée • physiologie animale et systèmes d'élevage • groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences • directions et missions d'appui à la recherche.



▼ De gauche à droite : Bernard Desbrosses, Denis Poupardin et Claude Bazard, responsable du domaine de Mirecourt.

Revues

- Archorales. Les métiers de la Recherche : témoignages, tome 10, octobre 2004, 280 p.
www.inra.fr/archorales/archext.7.htm

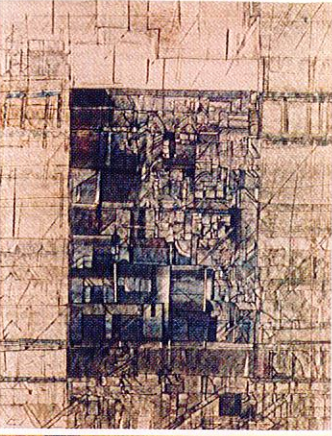

Photo : Christophe Maître

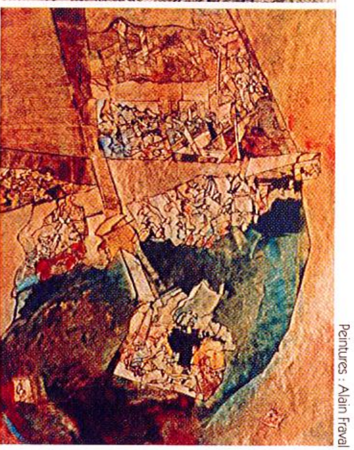
Hubert Bannerot • Georges Pédro • Michel Thériez • Christian Legault • Robert Ducluzeau • Jean-Claude Sapirs • Huguette Fauré • Claude Scotto La Massèse • Jean-Pierre Deffontaines.
Denis Poupardin, responsable d'"Archorales", est parti à la retraite le 31.12.2004.

- Cahier des techniques de l'INRA. Bulletin de liaison interne, n°52, août 2004, 74 p. www.inra.fr/Intranet/Produits/cahiers-des-techniques
Édito : un numéro spécial... des numéros spéciaux • Dispositif permettant de réaliser des tranches fines de sol à partir d'éprouvettes de sol restructuré • De l'ergonomie en agronomie, outil pour la mesure de la circonférence des troncs en arboriculture fruitière • Acquisition et traitements statistiques des données de génomique • Une introduction au positionnement multidimensionnel avec SPSS pour Windows.

- Le courrier de l'environnement de l'INRA, Mission Environnement, n°52, septembre 2004, 172 p.
www.inra.fr/dpenv
Les pommiers transgéniques résistant à la tavelure • Analyse systémique d'une plante transgénique de "seconde génération" • Phosphore, azote, carbone... Du facteur limitant au facteur de maîtrise • Contamination des sols et de nos aliments d'origine végétale par les éléments en traces - Mesures pour réduire l'exposition • Protection des cultures et développement durable : bilan et perspectives... • Fable du Code de la Biodiversité • La tradition de la châtaigne dans les ménages agricoles d'Ille-et-Vilaine • Le bassin versant de la Charente






Peintures : Alain Fraval

• Râleries d'un promeneur solidaire • La croissance démographique, frein ou opportunité pour une intensification agricole durable en Afrique subsaharienne ?
Alain Fraval, rédacteur en chef du "courrier", est parti en retraite le 31.12.2004.

Productions animales, INRA Éd., 16 € (1 an/5 n°s : 68 €) www.inra.fr/productions-animales

■ **vol.17, n°3,** juillet 2004, 94 p.
Spécial **Domestication des poissons :** la domestication : un concept devenu pluriel. Stratégies dans différentes espèces : la grenouille • la morue et le lieu jaune • le thon rouge • la perche commune • les poissons-chats. Domestication et typologie fonctionnelle : reproduction • nutrition • comportement • croissance • qualité des produits aquacoles. Domestication et variabilité génétique : gestion génétique de la domestication • programmes d'amélioration génétique.

■ **vol.17, n°4,** octobre 2004, 82 p.
Stress et fonction immunitaire • productivité et qualité du poulet de chair • pâturage hivernal des ovins sur parcours • pérennité des systèmes et capacités adaptatives des femelles • modèles de la croissance des bovins • les exploitations laitières européennes.

■ numéro hors série : **Encéphalopathies spongiformes transmissibles animales.** Synthèses issues du Ve séminaire INRA sur les EST (Le Croisic 26-28 février 2003), INRA Éd., 2004, 132 p., 15 €.
www.inra.fr/Editions/
Ce numéro hors série est consacré aux travaux sur les maladies à prions des animaux de ferme, menés au sein de l'Institut en collaboration avec de nombreux organismes nationaux et internationaux. Il aborde de nombreuses facettes de la recherche sur ces prions et les maladies qu'ils occasionnent, tant sur le modèle tremblante que sur l'Encéphalopathie Spongiforme Bovine (ESB) : biologie de l'agent pathogène et notion de souche de prion, pathogénie de la maladie et résistance génétique, voies de transmission et évolution dans les populations animales, lutte contre les EST.

- Cahiers d'Économie et Sociologie rurales, INRA, n°72, 3e trimestre 2004, 126 p., 25 € le n°, le double 35 €. (Abonnement de 4 n°s/an : 70 €)
www.inra.fr/esr/publications/cahiers
Pollution diffuse en élevage et asymétrie d'information • Création et reprise d'entreprise en France • Innovations in rural microfinance • Le temps et la construction du regard sur l'animal de rente.

- Insectes. Les cahiers de liaison de l'OPIE, 7,6 €. (Abonnement de 4 n°s : 29 €) www.inra.fr/OPIE-Insectes/pa.htm

■ **n°134,** 3e trimestre 2004, 40 p.
Fabre : une enfance aveyronnaise • une Cynips menace la châtaigneraie à fruits • La Ronde des rosiers • Le Petit Coléoptère des ruches • Faune entomologique des *Allium* • Un "porte-bois" terrestre • Le Damier des knauties • La surveillance des ravageurs forestiers • Chenilles mangeuses de lichens.

■ **n°135,** 4e trimestre 2004, 40 p.
Un mois de mai en Amérique du Nord • Mantes en nombre • Les fourreaux de Psychés • Les ennemis du pastel • Les blattes souffleuses de Madagascar • Le Ver de Cayor • Les gyrins : champions de la glisse • La communication sexuelle chez la Punaise verte • Les nids d'Hyménoptères au MNHN.

- La Garance Voyageuse, revue du monde végétal, 7,5 € (4 n°s/an 23 €)
garance@wanadoo.fr
ou //garance.voyageuse.free.fr

INRA Éditions

Diffuser les actes de colloque : SympoScience.org.

SympoScience est un nouveau site web dédié à la diffusion des actes de colloques, opérationnel depuis février 2005. Il est commun au CEMAGREF, au CIRAD, à l'IFREMER et à l'INRA. Il pourra publier également des actes de colloques organisés par d'autres institutions, si les sujets sont proches des thèmes de recherche des organismes fondateurs.
SympoScience est en accès libre (Open Access), c'est-à-dire que les communications sont disponibles gratuitement pour les lecteurs sur leurs postes de travail. Il sera référencé par les moteurs de recherche comme Google, Altavista...
La création de SympoScience a pour objectif de permettre : • une plus grande diffusion des communications • un coût réduit • des délais rapides.
En effet, l'analyse de la vente des actes de colloques ou de séminaires, sous forme de livres, montre que ces derniers sont peu diffusés au-delà de leurs participants et même des auteurs des communications, alors que le coût de publication est toujours élevé.
Les communications seront éditées, dans un premier temps, sous le format pdf. Ultérieurement, d'autres mises en forme seront utilisées, comme XML par exemple, pour proposer aux organisateurs de colloque de diffuser facilement, selon leur désir, les actes sous forme de papier ou de cédérom. Dans l'immédiat, la publication simultanée de livres est toujours possible si les organisateurs couvrent financièrement le coût de l'édition papier. Ces derniers peuvent s'adresser à INRA Éditions pour soumettre leurs projets et recevoir les recommandations aux auteurs.

Indisciplines

Indisciplines est une nouvelle collection commune aux éditions du CEMAGREF, du CIRAD, de l'IFREMER et de l'INRA. C'est aussi une coédition avec l'association "Natures, Sciences, Sociétés Dialogue" qui édite la revue NSS. Le directeur de collection est Jean-Marie Legay, professeur à l'université Claude Bernard - Lyon 1.
Indisciplines a vocation d'accueillir des textes traitant des rapports que l'homme entretient avec la nature, y compris la sienne propre. Bien entendu, les conséquences que l'homme subit en retour et la façon dont il y répond intéressent vivement la collection. Ce sont des questions qui en appellent à toutes les sciences de la terre, de la vie, de la société, des ingénieurs et à toutes les démarches de recherche, éthique comprise.
La rédaction de ces livres peut être le fait d'un ou plusieurs auteurs, d'un collectif de collègues réunis pour la circonstance ou à l'occasion d'un colloque. Un comité éditorial évaluera la qualité scientifique du manuscrit.

Le premier ouvrage paru en décembre est "Stratégies des firmes industrielles et contestation sociale" de Thierry Hommel. Le deuxième édité en janvier est : "Gens, cornes et crocs" d'Isabelle Mauz. Le troisième coordonné par Nicole Mathieu portera sur "la ville durable" et sera publié au cours du premier trimestre 2005.
Les auteurs éventuels doivent s'adresser à INRA Éditions pour soumettre leurs manuscrits ou leurs projets.

SympoScience et **Indisciplines** correspondent à des services nouveaux et des concepts innovants, qui sont les premiers fruits d'une démarche de collaboration entre les services d'édition scientifique du CEMAGREF, du CIRAD, de l'IFREMER et de l'INRA. D'autres initiatives sont attendues en 2005, au service des chercheurs et de nos partenaires. La première a été en janvier la diffusion et la distribution directes des livres auprès des libraires.

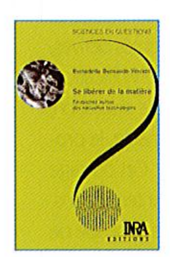
Des prix pour INRA Éditions

Jacques Martal, coordinateur de l'ouvrage **"L'embryon chez l'homme et l'animal"** (collection *Science update* 2002) a reçu le prix Auguste Chauveau 2004 (en sciences fondamentales), décerné par l'Académie vétérinaire de France en décembre dernier. Ce prix est décerné tous les deux ans.

L'Association des Journalistes du jardin et de l'horticulture a décerné dans le cadre du Prix Saint Fiacre 2004, la mention "Histoire et techniques horticoles" au livre **"Histoires de légumes"** de Michel Pitrat et Claude Foury publié par INRA Éditions. Ce prix confirme le succès de ce livre auprès d'un large public. Il récompense deux auteurs qui ont su adapter leur écriture de scientifiques à des lecteurs peu au fait des questions de biologie. Il est aussi un encouragement à l'équipe d'INRA Éditions qui montre ainsi qu'elle peut produire des livres de qualité et concurrencer, sur le plan de la qualité, des éditeurs de plus grande notoriété.

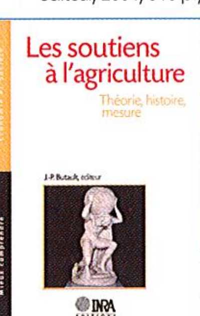
....

- Se libérer de la matière ? Fantasmes autour des nouvelles technologies, Bernadette Bensaude-Vincent, 2004, 90 p. 7,50 €



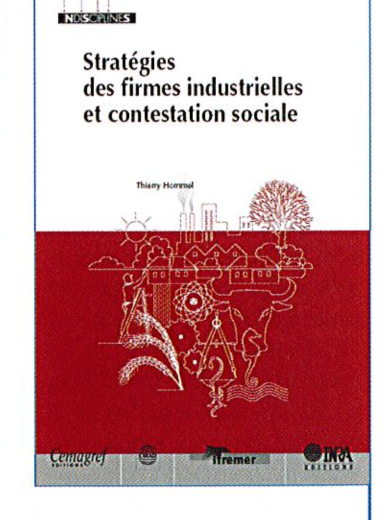
Les slogans sur "l'âge de l'information" et la "société de la connaissance" laissent croire que la matière ne compte plus. Que le progrès des techniques, avec la miniaturisation et les nanotechnologies, nous dégagerait des entraves de la matière et nous acheminerait vers une civilisation de plus en plus spirituelle.
Mais le dualisme métaphysique est un vieux vêtement qui ne sied pas aux nouvelles technologies. Il masque l'émergence d'un nouveau rapport au monde matériel. Si on se libère de la matière c'est seulement pour passer contrat avec des matériaux. En s'individualisant sous forme de matériaux, la matière n'est plus une contrainte extérieure dont on doit s'accommoder mais un partenaire de nos aventures technologiques.

- Les soutiens à l'agriculture : théorie, histoire, mesure, J.P. Butault, éditeur, 2004, 316 p., 35 €.



Sur le plan théorique, l'ouvrage présente les raisons de l'intervention des pouvoirs publics sur l'agriculture et les instruments utilisés, en comparant leurs effets en termes d'efficacité et de distorsions sur le commerce mondial. La question des fonctions non marchandes et de la multifonctionnalité de l'agriculture est introduite pour comprendre les nouvelles formes de cette intervention publique. Un historique de la politique agricole commune (PAC) est dressé, en la mettant en perspective avec l'évolution des négociations internationales et de la politique agricole américaine. Les niveaux et les formes de soutien sont comparés, entre pays, au niveau international. L'Union européenne et la France font l'objet d'analyses spécifiques sur les concours publics à l'agriculture et les aides directes aux exploitations agricoles.

- Stratégies des firmes industrielles et contestation sociale, Thierry Hommel, coéd. INRA-CEMAGREF-CIRAD-IFREMER, 2004, 356 p., 47 €.



Certaines firmes industrielles adoptent spontanément des comportements visant à améliorer leur performance environnementale et sanitaire sans y être apparemment amenées par des mesures administratives contraignantes ou incitatives, ni par des offres de transaction ou des mises en cause judiciaires effectuées par des tiers. Cet ouvrage propose une explication économique de ces comportements qui sont interprétés comme des stratégies d'anticipation de potentielles contestations sociales de l'activité économique de ces entreprises. Il donne ainsi des pistes pour la conception de politiques d'environnement et de santé.

Faire connaître

■ **n°67,** automne 2004, 50 p.
Plantes, religions et spiritualités • Plantes hallucinogènes et phénomènes religieux • Le peyotl, la plante qui fait les yeux émerveillés • arbres et forêts, du sacré au profane • Les plantes de la Bible • Sommes-nous des dieux de la nature ? L'herbier de la vierge • Les arbres bibliques, lieux de rencontres • Branches enchevêtrées • Les plantes ne savent plus à quel saint se vouer • Les lotus, plantes des Dieux • Plantes et spiritualité sur la toile.
■ **n°68,** hiver 2004, 50 p.
Dossier Pâturage en montagne : Flore et pastoralisme en Haute-Provence • Érosion et surpâturage, l'exemple des Alpes du Sud • Comment gérer un alpage grâce à la phénologie des principales espèces végétales. La découverte d'un colibri fossile • Du Stachys au crosne • Les herbiers de l'université scientifique de Lyon, un outil d'avenir.

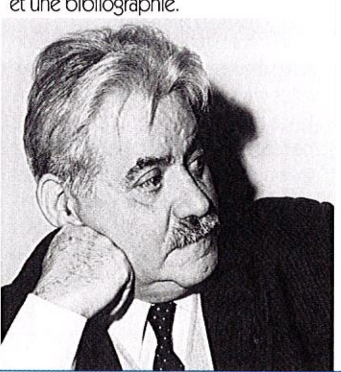
- Agricultures. Cahiers d'études et de recherches francophones, Éd. John Libbey Eurotext, 18 €, (6 n°s par an : 69 €) www.john-libbey-eurotext.fr
■ **vol.13, n°5,** septembre-octobre 2004, 64 p. Réflexion sur la notion de lutte biologique dans un contexte d'agriculture durable • Tempête, agriculture, et restauration du patrimoine écologique et forestier : l'exemple des ripisylves de la forêt domaniale de Perche-Trappe (Orne) • Adoption d'innovations agroforestières à Barra do Turvo (São Paulo, Brésil) • Appartenance ethnique, accès aux ressources foncières et stratégies paysannes dans une zone de montagne du Vietnam • Riz d'en bas, riz d'en haut : éléments structurants des systèmes de production agricole d'une province de montagne du nord du Vietnam • Diagnostic agronomique des facteurs limitant le rendement du riz pluvial de montagne dans le nord du Vietnam.
■ **vol.13, n°6,** novembre-décembre 2004, 136 p. Numéro spécial **Ressources et territoires** : comment les appréhender ? • À la recherche du fil conducteur dans une maïeutique interdisciplinaire • Évolution des pratiques et dynamique des territoires • Organisation sociale et usage des ressources par les acteurs • Société, territoires et rôles des politiques publiques • Outils et méthodes.

- Sécheresse, spécial Sahel, vol.15, n°3, Éd. John Libbey Eurotext, juillet-août-septembre 2004, 82 p., 21 € pays du Nord, 11 € pays du Sud, (4 n°s : 58 €) www.john-libbey-eurotext.fr
Vers une solution durable au problème du criquet pèlerin ? • Questions d'avenir(s) pour les pays sahéliens de l'Afrique de l'Ouest • Climat, eau et santé au Sahel ouest-africain • Bois de feu et déboisement au Sahel : mise au point • Interactions arbre • Herbe en bioclimat semi-aride : inflence de la pâture • Impact de la technique du zaï sur la production du niébé et sur l'évolution des caractéristiques chimiques des sols très dégradés du Burkina Faso • Estimation des pluies au Sahel • Synthèse et évaluation des prévisions saisonnières en Afrique de l'Ouest • Lignes de grains et pluies en Afrique de l'Ouest : variations diurnes.

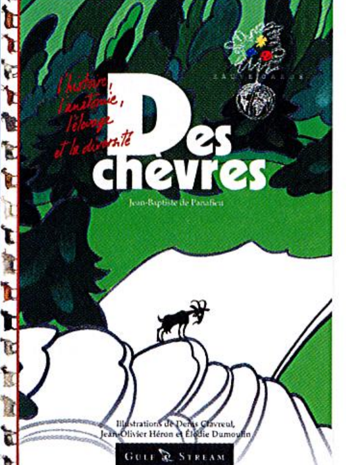
- La hulotte. L'Einstein des Rats, n°85, 2004, 50 p., www.lahulotte.fr (abonnement de 6 n°s : 16 €).

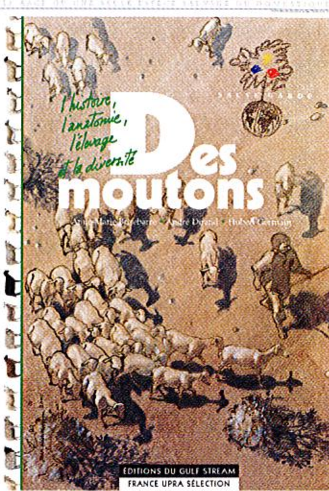
Livres

- 2002 : centenaire de la naissance de Michel Flanzy. Pionnier de l'œnologie moderne, ouvrage réalisé par le Comité de coordination pour commémorer ce centenaire, illustré de nombreux documents, mai 2004, 188 p.
Un ensemble de manifestations ont marqué le centenaire de la naissance de Michel Flanzy en 2002 avec un comité de coordination présidé par Georges Hérail et la participation de nombreuses instances régionales, municipales et nationales. On rappelle son œuvre et ses découvertes sur le vin et ses dérivés, les traitements des rejets de vinification, la macération carbonique, la distillation, les liens avec la santé humaine, la production de jus de raisin... Cet ouvrage publie des extraits de ses interventions, des documents d'archives ainsi que de nombreux témoignages, une biographie et une bibliographie.









Restaurer auprès du public l'image de l'agriculture, dresser l'inventaire des races animales et des espèces végétales exploitées en France, tel est le but des éditions Gulf Stream qui publient avec les conseils de France UPRA Sélection, la collection Sauvegarde, des livres d'éducation à la biodiversité.

Une collection de livres sur l'agriculture et la biodiversité, illustrés, Éditions Gulf Stream avec Sauvegarde, 31, quai des Antilles 44200 Nantes Tél. 02 40 48 06 68 contact@gulfstream.fr

- Que mangerons-nous demain ?, Christian Rémésy (INRA), Éd. Odile Jacob, 2005, 304 pages, 22.9 €.
De quoi est largement faite notre alimentation aujourd'hui ? De transformations alimentaires intensives, du fractionnement des aliments, de la fabrication de produits riches en ingrédients purifiés et appauvris en micronutriments, de produits standardisés. Entre autres, cette alimentation a pour conséquence le développement actuel du diabète, de l'obésité et des maladies métaboliques. Comment en sommes-nous arrivés là ? En produisant selon la seule logique du marché, et sans recommandations nutritionnelles claires. Il est urgent de réagir. On a les connaissances nutritionnelles, mais cela ne suffit pas. Une grande partie des consommateurs n'est pas en mesure de refuser une offre sans intérêt nutritionnel et nuisible à long terme. Nous devons donc avoir une exigence beaucoup plus grande en matière d'alimentation et de santé. Christian Rémésy en appelle à une prise de conscience collective et à une prise en main politique de notre environnement alimentaire, de l'agriculture à la grande distribution, pour introduire une logique nutritionnelle dans toute la chaîne de production et aboutir à une offre alimentaire favorable au maintien de la santé. Mettre à la disposition des consommateurs toutes les facilités pour bien se nourrir ne doit pas rester une utopie. Ce livre est le bilan d'un expert sur les liens entre alimentation et santé, un manifeste pour améliorer *vraiment* notre alimentation en faisant évoluer la chaîne de production alimentaire.

- Climat : chronique d'un bouleversement annoncé, Didier Hauglustaine, Jean Jouzel, Hervé Le Treut, éd. Le Pommier, 2004, 186 p., 89 €.
Aujourd'hui le climat de notre planète peut être sujet à de gros bouleversements. Cet ouvrage fait le point précis de nos connaissances, des incertitudes qui demeurent et des conclusions déjà à notre portée. Est-il encore temps de réagir ?

▼ Sphinx à tête de mort. Dictionnaire universel d'Histoire Naturelle. Charles d'Orbigny, atlas de la deuxième édition, zoologie ; tome deuxième, tables méthodiques des planches, Paris. Ed. Abel Pilon, 1850.

Inventaire des animaux domestiques en France. Bestiaux, volailles, animaux domestiques et de rapport, Alain Raveneau, Éd. Nathan, nouvelle édition, 2004, illustré, 384 p., 59,95 €.
Cette nouvelle édition tout en couleurs a été augmentée et entièrement mise à jour, l'année même où la France s'est engagée plus que jamais dans la préservation de sa biodiversité. À l'heure où nombre de races de rapport sont menacées de disparition, où apparaissent des souches animales "synthétiques" où les animaux familiers représentent un marché important, cet inventaire offre le paysage d'une étonnante diversité. Histoire de la domestication, influence de la géographie, variété des sols, des climats, action de l'homme, les explications ne manquent pas. Elles sont évoquées en guise d'introduction, rappelant aussi le caractère changeant d'une réalité, celle de la domestication, en perpétuel devenir. Les contraintes économiques, les échanges commerciaux, les mutations de l'agriculture laissent sur le côté certaines races jugées moins performantes que cet inventaire réhabilite. Il présente aussi toutes celles qui peuplent nos campagnes et nos villes. Chevaux, poneys, ânes, vaches, moutons, chèvres, porcs, chiens, chats, lapins, volailles (poules, pigeons, canards, oies, dindes, pintade), l'arche de Noé de notre faune domestique de ce début du 21e siècle ne manque ni de couleurs ni de qualités ; elle s'enrichit même de nouvelles espèces (bison, lama, écrevisse...). Pour chaque famille sont mentionnées : l'origine de la race et son évolution à travers l'histoire • une description des caractères permettant de reconnaître l'animal (morphologie, coloration, mensurations) • les aptitudes ou les caractères d'élevage qui dessinent l'originalité des différentes races • sa répartition en France, parfois dans le monde, quelquefois ses effectifs en France • ses perspectives pour l'avenir (menaces éventuelles, mesures de protection, projets de sauvegarde). Au total, près de 750 races d'élevage sont ici mentionnées.

- Changements climatiques et forêts, Arthur Riedacker (INRA), (commande : SILVA RIAT "Arbres, forêts et sociétés". 6 av. de Saint-Mandé 75012 Paris), en réédition.
Cet ouvrage a été réalisé à la demande des membres du Réseau international des arbres tropicaux (RIAT). Ce travail désire répondre au manque d'informations dont souffrent les pays africains francophones relativement à la prise en compte des problématiques forestières dans les Conventions et les textes internationaux issus du CNUED.

- Introduction au droit de l'environnement, Philippe Malingrey, Éd. Tec & Doc Lavoisier, 2004, 304 p., 35 €.
Cet ouvrage aborde l'ensemble de la réglementation relative à la préservation de la nature, du patrimoine et du voisinage contre les atteintes auxquelles ils peuvent être exposés, qu'elles soient liées aux activités humaines ou à la survenance de risques naturels. Cette deuxième édition tient compte de révolution de la réglementation communautaire, des lois et des règlements en matière de protection de l'environnement.

- Pierre Bourdieu, sociologue, dirigé par Louis Pinto, Gisèle Sapir, Patrick Champagne (INRA), Paris, Fayard, coll. Histoire de la pensée, 2004, 470 p., 23 €.
Émanant de spécialistes de l'œuvre de Pierre Bourdieu, les contributions réunies dans cet ouvrage retrace les liens entre son itinéraire biographique et son itinéraire d'intellectuel, avec notamment le passage de la philosophie à la sociologie, ses engagements scientifiques et politiques. Ce livre propose des études sur la genèse de l'œuvre et l'usage de certains concepts (habitus, champ, classes sociales, réflexivité...), sur leur contribution au renouvellement des problématiques dans différents domaines (éducation, économie, droit, littérature, philosophie, sociolinguistique, sciences), et sur la réception des engagements du sociologue dans les milieux intellectuels, journalistiques et politiques. Les auteurs sont sociologues, membres du laboratoire qu'animait Pierre Bourdieu, le Centre de sociologie européenne.

- Matériaux pour une histoire raisonnée des insectes, Bernard Dumortier, Éd. La fosse aux ours, 2004, 94 p., 12 €.
"C'est donc dans ces temps-là que Dieu eut le sentiment d'avoir fait une boulette. Il faut dire qu'il avait peuplé tout ce qui dépassait des eaux de machins proprement effroyables, bien trop gros, pleins de protubérances ou alors effilés aux deux bouts et ça n'avait ni queue ni tête". Qu'en est-il du scarabée, du bourdon, du taon et de la punaise ? Bernard Dumortier distord et dévoie suffisamment l'entomologie pour la rendre aimable à cette cohorte de gens qui, lorsqu'ils entendent le mot insecte, sortent leur aérosol foudroyant.

- Au fil de la vie. Poèmes, Jeanine Bourzeix, Les Presses littéraires, 2004, 78 p., 10 €.
Le Languedoc, la Corrèze sont ses régions de prédilection. Son inspiration se nourrit des réalités les plus familières ; les livres en font partie, qui l'ont ouverte sur l'infini des pays et des cœurs.



En ligne

- Plateforme d'Infectiologie expérimentale, centre de Tours.
Ouverte à la communauté scientifique, c'est une structure d'expérimentation animale en milieu confiné sur animaux de rente et animaux de laboratoire.
www.tours.inra.fr/pfie/

- "Impact des OGM", 7 et 8 décembre 2004. Organisé par le ministère de la Recherche, le CNRS et l'INRA, ce séminaire a fait le point des actions de recherche récemment achevées dans le cadre de l'Action Concertée Incitative "Impact des OGM" du ministère de la Recherche et du programme "Impact des biotechnologies dans les agrosystèmes" du CNRS. Il a permis de dégager des perspectives afin d'orienter au mieux les futurs appels d'offre. François d'Aubert, a notamment réaffirmé la vocation de la recherche publique à éclairer la décision publique par une démarche d'évaluation rigoureuse et complète des impacts des biotechnologies. Les différentes actions réalisées ont permis d'élaborer des connaissances solides dans le domaine des flux de gènes et de faire des avancées significatives dans celui de la modélisation prédictive à l'échelle des agro-systèmes. Audelà des OGM, des réseaux de recherche se sont constitués autour des méthodologies d'impact des innovations ; une communauté scientifique pluridisciplinaire sur ce thème est en train d'émerger. Les débats ont toutefois souligné la nécessité de disposer d'observatoires des impacts environnementaux afin d'assurer une biovigilance efficace, composante à part entière de l'évaluation des innovations avec le développement de méthodes et outils adaptés ainsi que de nouveaux partenariats. Dans le domaine des impacts économiques et des études juridiques, les questionnements sont nombreux mais les recherches peu développées ; un effort particulier devra être fait sur ces aspects. Une synthèse des travaux est accessible sur demande. Actes accessibles sur le Web.

Contacts : Marianne Lefort
dgap@versailles.inra.fr
Antoine Messéan
messean@grignon.inra.fr

n°122
INRA mensuel
Journal interne, février-mars 2005

3 L'INRA, aujourd'hui, demain. Entretien avec Marion Guillou

Des débats sur la recherche ont eu lieu tout au long de l'année 2004… Des idées, des propositions de changements ou de nouvelles structures pour la recherche foisonnent émanant d'horizons multiples. Dans ce contexte, Marion Guillou a souhaité faire partager aux lecteurs d'*INRA mensuel* les grandes lignes de ce qu'elle souhaite entreprendre : nouvelle direction collégiale, spécificités de la recherche finalisée, réponses aux débats à l'INRA, partenariats, l'agriculture liée au développement durable, une recherche agronomique à l'échelle du monde, organisation de pôles régionaux, simplification des procédures administratives, thèmes de prospective (eau, sécurité alimentaire…), intéresser les jeunes aux métiers de la recherche…

Actualités scientifiques

8 Importance des virus en milieu lacustre

L'écologie virale aquatique est une science relativement jeune, 15 ans, et jusqu'à très récemment, l'impact des virus n'était pas pris en compte dans la régulation des peuplements microbiens pour laquelle seuls la disponibilité des ressources nutritives et les processus d'origine biotique, comme la prédation et la compétition, étaient considérés comme prépondérants. Les recherches entreprises à Thonon étudient les communautés microbiennes dans les lacs Léman, d'Annecy et du Bourget. Les premiers résultats montrent l'importance quantitative de ces virus, leur rôle dans la mortalité bactérienne et leur impact sur la diversité bactérienne et la diversité virale elle-même. *Solange Duhamel, Sébastien Personnic, Stéphan Jacquet,* Thonon-les-Bains.

9 Premier séquençage d'une bactérie du yaourt : *Streptococcus thermophilus.* Éléments sur l'évolution de cette bactérie

Une bactérie du yaourt, *Streptococcus thermophilus*, a été séquencée. L'étude de son génome a permis de mieux connaître l'évolution de la bactérie et de comprendre pourquoi ce streptocoque ne comporte aucun risque pour la santé humaine. Ses interactions avec une autre bactérie, *Lactobacillus bulgaricus*, dans la fermentation du lait, ont également été expliquées.
S. Dusko Ehrlich et l'équipe, Jouy-en-Josas.

11 Un pas dans la compréhension de l'interférence ARN

Il s'agit de mécanismes qui empêchent l'expression d'un gène en détruisant l'ARN messager, produit de la transcription et intermédiaire indispensable à l'expression du gène en protéine. Ces mécanismes impliquent la formation de "petits ARN" qui attirent un complexe enzymatique de dégradation sur l'ARN messager à détruire, en se fixant sur des régions de séquences homologues. Hervé Vaucheret a été l'un des premiers à décrire ce phénomène à la fin des années 80. Ce travail suggère que ces mécanismes ne sont pas en place dans la cellule seulement pour protéger son génome contre des gènes étrangers (transgènes ou gènes viraux), mais ont également un rôle dans le fonctionnement normal de la cellule.

11 L'architecture de la protéine prion pathologique expérimentalement dévoilée et un nouveau test de détection de l'ESB mis au point

Grâce à un anticorps produit par l'INRA, une première information expérimentale sur la structure tridimensionnelle de la protéine prion pathologique a été mise en évidence dans le cadre d'une collaboration INRA-CNRS. Ces nouveaux résultats montrent que, dans la forme pathologique de la protéine prion, la majeure partie de la protéine sous sa forme normale est conservée, et seule une région restreinte de la molécule est affectée. Cette région porte les mutations déterminant la sensibilité à la tremblante des ovins. Le même anticorps a également permis la mise au point d'un nouveau test rapide de détection *post mortem* de la protéine prion grâce à un partenariat entre l'INRA et l'Institut Pourquier. *Human Rezaei, Jeanne Grosclaude,* Jouy-en-Josas.

12 Un nouveau développement de la lutte biologique contre le foreur de la canne à sucre

La canne à sucre est une culture économiquement importante dans de nombreux pays : 20 millions d'hectares dans 82 pays, d'où l'importance des recherches sur les bio-agresseurs qui l'affectent. Les travaux réalisés à La Réunion sur un ravageur, le foreur ponctué, portent sur la possibilité d'une lutte biologique : choix d'une souche de trichogramme, expérimentations au champ, impact sur le niveau d'infestation et le rendement de la canne à sucre. Le bilan est positif. Aujourd'hui, des améliorations sont nécessaires pour passer à une lutte biologique à grande échelle.
Elisabeth Tabone, INRA Antibes, *Régis Goebel,* CIRAD Montpellier.

INRA Partenaire

17 Agriculture et développement durable, un programme fédérateur
Appels à projets

Quelle place et quel rôle pour l'agriculture dans le Développement Durable ? Quelles sont les recherches à mener ? Afin de préparer ce programme fédérateur trois volets ont été développés : des "analyses de conjoncture" consacrées à quelques grandes dynamiques de changement susceptibles de bouleverser, à moyen ou long termes, le devenir, le rôle et le statut de l'agriculture ; l'approfondissement par des groupes de travail de la problématique "Agriculture et développement durable" à travers cinq axes thématiques ; des bilans d' "actions transversales", récemment achevées ou en cours, s'inscrivant potentiellement dans cette polémique générale. Des appels à projet sont lancés.

19 Écologie comportementale des insectes parasites d'autres insectes
Vers une conceptualisation formalisée de la lutte biologique contre les ravageurs de culture

C'est un programme scientifique européen qui a pour objectifs de favoriser des recherches pour améliorer les programmes de lutte biologique par une approche centrée sur l'écologie comportementale des insectes parasitoïdes. Plusieurs actions seront menées : l'organisation d'au moins un congrès international, avec publication d'un ouvrage de synthèse, des ateliers européens annuels, chaque fois dans un pays différent, afin de générer des opportunités de rencontre pour chaque participant du programme ; le financement de bourses de séjour à l'étranger pour étudiants en thèse ou postdoctorants, afin de les inciter à travailler dans différentes structures de recherche en Europe ; l'organisation d'écoles-chercheurs sur les différents outils de modélisation ou d'expérimentation qui doivent spécifiquement être mis en œuvre dans l'étude de l'écologie comportementale des insectes parasitoïdes. *Eric Wajnberg,* Sophia-Antipolis.

21 Des vaches au secours des tétras-lyre,
restaurer par le pâturage des habitats d'espèces fragiles

Lorsque la Réserve nationale de chasse et de faune sauvage fut créée il y a 50 ans dans le Massif des Bauges (Savoie et Haute-Savoie), les alpagistes et leurs troupeaux furent priés de laisser place aux chamois et aux mouflons. Mais le PNR des Bauges constate aujourd'hui que l'absence de pâturage favorise à l'excès l'embroussaillement, ce qui met en péril l'habitat du tétras-lyre, espèce fragile de gallinacé. C'est pourquoi, au sein du programme HERBIVORIE CNRS-INRA-CEMAGREF-ONCFS, des chercheurs du SAD d'Avignon étudient comment des génisses d'élevage laitier, réintroduites sur un alpage, parviennent à restaurer le milieu tout en composant leurs repas. Elles apprécient les mélanges de broussailles et d'herbes, après avoir été éduquées par leurs éleveurs à brouter en fortes pentes. *Michel Meuret, Cyril Agreil, Marc Vincent,* Avignon.

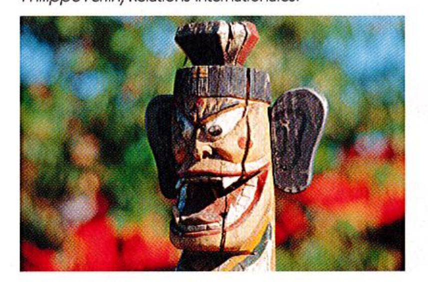
Le Point

29 Le budget de l'INRA pour 2005

Le budget 2005 en six points : maintien des effectifs ; rétablissement des moyens des laboratoires ; maintien des moyens de l'appui à la recherche ; rétablissement des crédits d'entretien du patrimoine immobilier ; augmentation des moyens affectés aux constructions neuves dans le cadre des contrats de plan ; accompagnement de la montée de charge du projet "système d'information de l'INRA".

31 La recherche agronomique dans les nouveaux pays émergents d'Asie. Quels enjeux pour l'INRA ?

Cet article aborde pour trois nouveaux pays émergents : Taiwan, Corée du Sud et Singapour, le contexte en agriculture et en alimentation, leurs recherches notamment en agronomie, l'évolution ou l'émergence de nos relations, les demandes de coopération…
Philippe Ferlin, Relations internationales.



Travailler à l'INRA

38 Quelles compétences pour quels métiers de la recherche
L'INRA accompagne ses post-doctorants dans leurs parcours professionnels

Un séminaire "Quelles compétences pour quels métiers de la recherche" a été organisé par l'INRA en septembre 2004. Il s'adressait aux post-doctorants de l'Institut, pour qui la direction générale a souhaité un accès le plus large aux possibilités de formation dont nous disposons, et un suivi individualisé pour certains d'entre eux. En effet, au-delà de la réalisation d'un travail de recherches mené dans un laboratoire d'accueil, un séjour post-doctoral doit être l'occasion pour le jeune chercheur de parfaire la cohérence entre son projet professionnel et ses compétences propres.
Thierry Boujard, Chantal David, Sandra Desaint-Arrault, Anne-Marie Vialle, Ressources humaines.

41 Faire avancer la protéomique à l'INRA
Un réseau de plateaux et de plates-formes de spectrométrie de masse, MASSPROT'INRA

Ce texte fait le point sur ce qu'est la protéomique, où en est-elle à l'INRA ? Il donne la liste des plateaux et plates-formes et annonce une école-chercheur. *Véronique Monnet,* Jouy-en-Josas.

43 Aides et prêts à caractère social : un guide pratique

Ce guide définit les conditions d'attribution de ces Aides et Prêts.

Les résumés sont d'*INRA mensuel*

Directrice de la publication : Corine Plantard
Responsable de l'INRA mensuel : Denise Grail
Secrétariat : Frédérique Chabrol - chabrol@paris.inra.fr / Conception et réalisation : Pascale Inzerillo - piz@paris.inra.fr
Photothèque INRA : Jean-Marie Bossennec - Julien Lanson - Christophe Maître
Couverture : photos ©INRA - Graphisme : Pascale Inzerillo

Comité de lecture : Pierre Sellier (APA) / Pierre Cruiziat (EFA) / Jean-François Morot-Gaudry (PPV) / Sylvain Mahé (DÉv) / Christiane Grignon (SED) / Martine Mignote (SAD) / Brigitte Cauvin (Jouy-en-Josas) / Jean-Claude Druart (Thonon-les-Bains) Camille Raichon (INRA Éd.) / Jean-Marie Bossennec (Photothèque) / Jean-Claude Subtil (DRH) / Daniel Renou (Formation) Sylvie Colleu (Presse) / Marc-Antoine Caillaud, Michel Zelvelder (MICOM) / Raditja Ilami-Langlade (Retraités)

INRA, Mission communication, 147 rue de l'Université, 75338 Paris Cedex 07. Tél : 01 42 75 90 00.
Imprimeur : Graph 2000 / Vercingétorix ISSN 1156-1653 Numéro de commission paritaire : 1799 ADEP